



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



**ПРОГРАММА**  
вступительного испытания по общеобразовательному предмету  
«ИНФОРМАТИКА и ИКТ»

для поступающих на направления бакалавриата и специалитета

**Иркутск 2022**

## **1. Пояснительная записка**

Программа вступительного испытания по информатике и ИКТ составлена на основе раздела «Обязательный минимум содержания основных образовательных программ» Федерального компонента государственных стандартов основного общего и среднего (полного) общего образования по информатике и ИКТ (базовый и профильный уровни) и предназначена для подготовки поступающих в ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет».

Содержанием экзаменационной работы охватывается основное содержание курса информатики, важнейшие его темы, наиболее значимый в них материал.

Цель ВИ – дифференцировать абитуриентов по уровню готовности к обучению и мотивации к профессиональной.

Вступительное испытание проходит в форме тестирования.

## **2. Структура вступительного испытания**

В тест входят 18 заданий с открытым вариантом ответов. Открытое задание предполагает написание слова, числа или нескольких чисел при ответе на вопрос. Ответ тестируемого сравнивается с эталоном ответа в системе.

Для решения ряда задач необходимо написать программу на одном из следующих языков программирования C++, Pascal, Java, Python и в качестве ответа записать результат выполнения написанной программы.

Также для решения некоторых задач можно использовать электронные таблицы.

Задания разделены на 3 уровня сложности: базовый, повышенный и высокий.

## **3. Система оценивания вступительного испытания**

Вопросы оцениваются следующим образом:

задание базового уровня сложности (9 заданий) – 1 балл;

задание повышенного уровня сложности (5 заданий) – 2 балла;

задание высокого уровня сложности (4 задания) – 3 балла;

Итого за тест можно набрать 31 первичный балл.

Затем первичные баллы в соответствии с таблицей 1 переводятся в тестовые баллы. Максимально можно набрать 100 тестовых баллов. Минимальный балл для прохождения квалификационного порога равен 44.

Таблица 1. Шкала перевода первичных баллов в тестовые.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
6	10	15	20	25	30	35	40	43	46	48	51	54	56	59	62
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
64	67	70	72	75	78	80	83	85	88	90	93	95	98	100	

#### **4. Продолжительность вступительного испытания**

Продолжительность тестирования составляет 2,5 часа (150 минут) с момента объявления заданий вступительного испытания.

#### **5. Вопросы для подготовки к вступительному испытанию**

##### **Тема 1. Информация и ее кодирование.**

Кодирование и декодирование информации. Дискретное (цифровое) представление текстовой, графической, звуковой информации и видеоинформации. Единицы измерения количества информации. Объём памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации и способы его вычисления. Скорость передачи информации и пропускная способность канала передачи. Основные понятия и методы, используемые при измерении количества информации, в том числе и комбинаторные методы. Определение информационного объёма сообщения в зависимости от мощности используемого алфавита.

##### **Тема 2. Системы счисления**

Позиционные системы счисления. Понятия основания и алфавита в позиционных системах счисления. Арифметические операции в различных системах счисления. Алгоритмы перевода чисел из одной позиционной системы счисления в другую. Развернутая форма представления числа в позиционной системе счисления.

##### **Тема 3. Логика**

Высказывания, логические операции, истинность и ложность высказывания, законы математической логики. Умение строить таблицы истинности и логические схемы, строить и преобразовывать логические выражения.

##### **Тема 4. Информационные технологии**

Обработка числовой информации в электронных таблицах, включая методы сортировки и фильтрации данных. Работа с реляционными базами данных в

электронных таблицах. Использование формул с применением относительной и абсолютной адресации, копирование формул. Визуализация данных с помощью диаграмм и графиков.

### **Тема 5. Моделирование**

Описание (модель) реального объекта и процесса, соответствие описания объекту и целям описания. Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы). Умение чтения информации в реляционных базах данных.

### **Тема 6. Основы алгоритмизации и программирования**

Формализация понятия алгоритма. Вычислимость. Построение алгоритмов и практические вычисления. Формальное исполнение алгоритма, записанного на естественном языке. Умение анализировать результат исполнения алгоритма. Умение построить дерево игры по заданному алгоритму и найти выигрышную стратегию. Умение составить алгоритм обработки числовой последовательности и записать его в виде простой программы (10–15 строк) на языке программирования. Умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки символьной информации. Сложность алгоритма. Структуры данных и алгоритмы работы с различными структурами данных (поиск данных, удовлетворяющих заданному условию, нахождение максимального и минимального элемента, сортировка). Написание программ с использованием функций. Рекурсивные алгоритмы. Рекурсивные функции. Принцип динамического программирования.

## **6. Образец фонда оценочных средств**

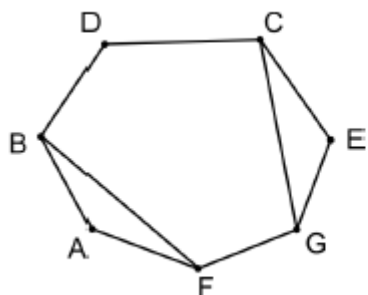
*Задания базового уровня сложности:*

1. Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \vee y) \wedge \neg z \wedge \neg(z \equiv x)$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z$ .

?	?	?	$F$
0		0	1
		0	1

В ответе напишите буквы x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

2. На рисунке схема дорог изображена в виде графа, в таблице звёздочкой обозначено наличие дороги между населёнными пунктами. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет.



	1	2	3	4	5	6	7
1					*	*	
2			*	*			*
3		*			*		*
4		*				*	
5	*		*			*	
6	*			*	*		
7		*	*				

Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какие номера населённых пунктов соответствуют населённым пунктам Б и В. В ответе запишите эти два номера в порядке возрастания без пробелов и знаков препинания.

*Пример.* Пусть населённым пунктам Д и Е соответствуют номера П1 и П2. Тогда в ответе нужно написать 12.

3. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г и Д, используется неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Приведены кодовые слова для первых четырех букв: А — 01; Б — 10; В — 110; Г — 0010. Запишите наименьшее возможное кодовое слово для буквы Д. Коды остальных букв меняться не должны. Если таких слов несколько, запишите слово, имеющее наименьшее числовое значение при переводе в десятичную систему счисления?

4. На вход алгоритма подаётся натуральное число N. Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

- 1) Строится двоичная запись числа N.

2) К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:

а) складываются все цифры двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;

б) над этой записью производятся те же действия — справа дописывается остаток от деления суммы цифр на 2.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа  $N$ ) является двоичной записью искомого числа  $R$ .

Укажите минимальное число  $R$ , которое превышает  $43$  и может являться результатом работы алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе.

5. Автоматическая фотокамера производит растровые изображения размером  $640 \times 480$  пикселей. При этом объём файла с изображением не может превышать 320 Кбайт, упаковка данных не производится. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре?

6. Игорь составляет таблицу кодовых слов для передачи сообщений, каждому сообщению соответствует своё кодовое слово. В качестве кодовых слов Игорь использует 5-буквенные слова, в которых есть только буквы П, И, Р, причём буква П появляется ровно 1 раз. Каждая из других допустимых букв может встречаться в кодовом слове любое количество раз или не встречаться совсем. Сколько различных кодовых слов может использовать Игорь?

7. Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует две команды: Вперёд  $n$  (где  $n$  – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её голова, и Направо  $m$  (где  $m$  – целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов по часовой стрелке. Запись

Повтори k [Команда1 Команда2 ... КомандаS]

означает, что последовательность из S команд повторится k раз. Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 7 [Вперёд 10 Направо 120]

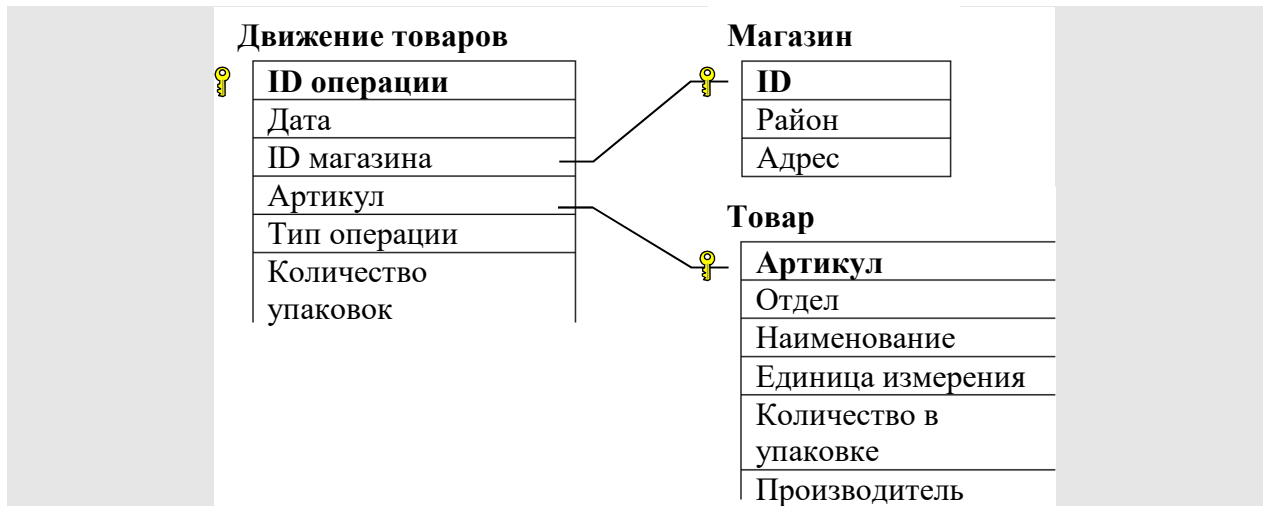
Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

8. Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 15.

$$123x5_{15} + 1x233_{15}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 15-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение x, при котором значение данного арифметического выражения кратно 14. Для найденного значения x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 14 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

9. В файле 9.xls приведён фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады июня 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок, шт. занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите на сколько увеличилось количество упаковок яиц диетических, имеющихся в наличии в магазинах Заречного района, за период с 1 по 10 июня включительно. В ответе запишите только число.

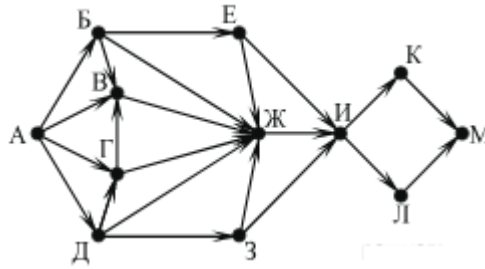
*Задания повышенного уровня сложности:*

10. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 20 символов и содержащий только символы из 10-символьного набора: A, B, C, D, E, F, G, H, K, L. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт, одно и то же для всех пользователей.

Для хранения сведений о 20 пользователях потребовалось 400 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

11. На рисунке представлена схема дорог, связывающих города A, B, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города A в город М, проходящих через город Ж?





12. Для какого наименьшего целого неотрицательного числа  $A$  выражение

$$(y + 2x < A) \vee (x > 30) \vee (y > 20)$$

тождественно истинно, то есть принимает значение 1 при любых целых неотрицательных  $x$  и  $y$ ?

13. Исполнитель Вычислитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 2
2. Умножить на 2
3. Прибавить 3

Первая команда увеличивает число на экране на 2, вторая умножает его на 2, третья увеличивает его на 3.

Программа для исполнителя Вычислитель — это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые преобразуют исходное число 2 в число 22 и при этом траектория вычислений содержит число 11?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 132 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 9, 12, 24.

14. Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один камень или увеличить количество камней в куче в два раза. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 165. Победителем считается игрок, сделавший последний

ход, т.е. первым получивший такую позицию, при которой в куче будет 165 или больше камней. В начальный момент в куче было  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 164$ .

Задание 1.

Укажите такое значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

Задание 2.

Найдите два наименьших значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные в заданиях 1 и 2 значения запишите в ответе в порядке возрастания через пробел без запятых.

*Задания высокого уровня сложности:*

15. Для игры из задания 14 найдите минимальное значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

16. В лесополосе осуществляется посадка деревьев: саженцы высаживают рядами на одинаковом расстоянии. Спустя некоторое время с помощью аэрофотосъемки выясняют, какие саженцы прижились. Необходимо определить ряд с максимальным номером, в котором есть подряд ровно  $K$  неприжившихся саженцев при условии, что справа и слева от них саженцы прижились. В ответе запишите сначала наибольший номер ряда, затем наименьший номер неприжившегося саженца.

Входные данные представлены в файле 16.txt следующим образом. В первой строке записаны два числа:  $N$  – количество занятых мест (натуральное число, не превышающее 10 000) и  $K$  – длина цепочки неприжившихся саженцев, которую

нужно найти. Каждая из следующих  $N$  строк содержит сведения об одном прижившемся саженце – два натуральных числа, не превышающих 100 000: номер ряда и номер саженца в ряду.

*Пример входного файла:*

6 3  
40 30  
40 34  
50 125  
50 129  
50 64  
50 68

*Для приведённого примера, при условии, что необходимо 3 свободных места, ответом является пара чисел: 50 65.*

17. Текстовый файл 17.txt состоит из символов А, С, D, F и O. Определите максимальное количество идущих подряд пар символов вида согласная + гласная в прилагаемом файле.

Для выполнения этого задания следует написать программу

18. Пусть  $M$  – сумма минимального и максимального натуральных делителей целого числа, не считая единицы и самого числа. Если таких делителей у числа нет, то значение  $M$  считается равным нулю.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 700 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых значение  $M$  оканчивается на 8. Выведите первые пять найденных чисел и соответствующие им значения  $M$ .

Формат вывода: для каждого из пяти таких найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем через пробел без других знаков препинания – значение  $M$ .

### 7. Ключ к образцу фонда оценочных средств

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
1	182	7	38	13	100	18	700005 233338

2	26	8	8767	14	41 81 82	700007	100008
3	000	9	966	17	80	700012	350008
4	46	10	10	14	2261 5087	700015	140008
5	256	11	20	15	95	700031	24168
6	80	12	81				

## 8. Рекомендуемая литература

1. Босова Л. Л. Информатика. 7 класс : учебник / Л. Л. Босова, А. Ю. Босова. — 6-е изд. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. — 240 с. : ил.
2. Босова Л. Л. Информатика. 8 класс : учебник / Л. Л. Босова, А. Ю. Босова. — 6-е изд. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. — 176 с. : ил.
3. Поляков К. Ю. Информатика. 9 класс: учебник / К. Ю. Поляков, Е. А. Еремин. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. — 288 с. : ил.
4. Поляков К. Ю. Информатика. 10 класс. Базовый и углубленный уровни : учебник : в 2 ч. Ч. 1 / К. Ю. Поляков, Е. А. Еремин. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. — 352 с. : ил.
5. Поляков К. Ю. Информатика. 11 класс. Базовый и углубленный уровни : учебник: в 2 ч. Ч. 2 / К. Ю. Поляков, Е. А. Еремин. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. — 304 с. : ил.
6. Поляков К.Ю. ЕГЭ по информатике (2022) [Электронный ресурс] // информ.-справочный портал, URL: <https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm> (дата обращения: 18.02.2022).
7. Семакин И.Г.: ЕГЭ. Информатика. Углубленный уровень: учебник для 11 класса: в 2 ч. / И.Г. Семакин, Е.К. Хеннер, Л.В. Шестакова. — М.: БИНОМ, 2014.
8. Ушаков Д.М. ЕГЭ-17. Информатика. 20 тренировочных вариантов экзаменационных работ. — М.: «АСТ», 2016.

## 9. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Открытый банк заданий ЕГЭ, URL: <https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm>.
2. Официальный сайт Python, URL: <https://www.python.org/>
3. Официальный сайт PascalABC.NET, URL: <http://pascalabc.net/>
4. Документация по языку C++, URL: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/cpp/cpp/?view=msvc-160>

5. Released: Apache OpenOffice 4.1.13, URL: <https://www.openoffice.org/>

### **10. Разработчики программы вступительного испытания**

Семичева Н.Л., доцент кафедры алгебраических и информационных систем  
ИМИТ ИГУ, кандидат физико-математических наук.

*Данная программа соответствует методическим рекомендациями «О порядке разработки и требованиях к структуре, содержанию и оформлению программ вступительных испытаний», утвержденные ректором от 21.11.2022 г.*