

1. Пояснительная записка

Программа вступительного испытания по информатике и ИКТ (современные информационные системы) 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. 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).

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

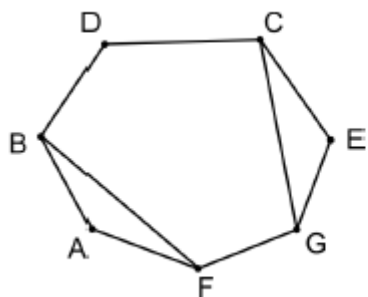
Задания базового уровня сложности:

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 640×480 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 электронной таблицы 9.xls в каждой строке содержатся восемь целых чисел. Определите количество строк таблицы, для которых выполнены условия:

- в строке есть цепочки из пяти идущих подряд чисел, не превосходящих 0;
- таких цепочек ровно две, причем это две первые в строке цепочки из пяти чисел.

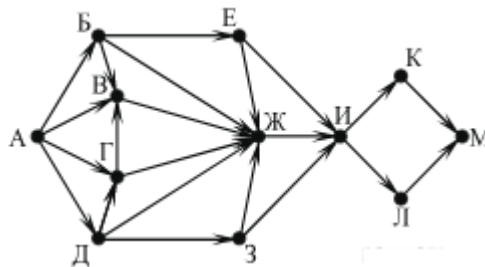
Задания повышенного уровня сложности:

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 А, Б, 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 А в город М, проходящих через город Ж?



12. Для какого наименьшего целого неотрицательного числа А 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	62	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.