

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Учебно-методический центр тестирования и подготовки к ЕГЭ и ГИА

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по дополнительному  
образованию

И.А. Хайруллин

(подпись)

« » 20 г.



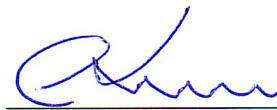
**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ  
ПРОГРАММА**

**«Подготовка к ЕГЭ по информатике»**

Объем – 128 академических часов

Организация обучения – очная, 32 недели

Директор УМЦ

 С.И. Ионенко

Казань – 2025



# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

## **1.1. Нормативные правовые основания разработки программы**

Нормативную правовую основу разработки программы составляют:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минпросвещения России от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Минобрнауки РФ от 05 марта 2004 г. № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования».

## **1.2. Актуальность программы**

Программа предназначена для подготовки к Единому государственному экзамену по образовательной программе среднего общего образования курса «Информатика» для школьников. Актуальность заключается в развитии культуры программирования и обеспечении их потребностей по усвоению навыков работы с контрольными измерительными материалами Единого государственного экзамена.

## **1.3. Направленность программы – социально-гуманитарная**

## **1.4. Категории обучающихся**

Настоящая программа предназначена для учащихся 11 классов средних общеобразовательных учебных заведений, для студентов старших курсов средних специальных учебных заведений, а также для лиц, уже имеющих полное среднее или среднее специальное образование.

**1.5. Срок освоения программы** – 128 академических часов (32 недели). Период освоения программы: октябрь 2025 г. – май 2026 г.

## **1.6. Форма обучения – очная.**

## **1.7. Формы и режим занятий.**

Занятия содержат теоретическую и практическую части. Теоретическая часть занятия проводится в форме лекции, включающей в себя демонстрацию решений программных задач курса. Практическая часть занятия реализуется в виде самостоятельного компьютерного практикума и последующего совместного разбора сложных заданий. Режим занятий: один день (два занятия) в неделю, продолжительность одного занятия 2 академических часа.

## **1.8 Цель и задачи программы**

- овладение знаниями и умениями по предмету информатика, необходимыми для успешного прохождения выпускных и вступительных испытаний, продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, а также последующего обучения в высшей школе.

## **1.9 Требования к результатам освоения программы**

*В результате освоения программы учащийся*

**должен знать/понимать:**

- значение идей, методов и результатов алгебры логики, программирования и информационных процессов для построения моделей реальных процессов и ситуаций;
- возможности структур данных для хранения информации и их практическое применение;
- требования техники безопасности, гигиены, эргономики и ресурсосбережения при работе со средствами информатизации;

**должен уметь:**

- моделировать объекты, системы и процессы, строить информационные модели объектов, систем и процессов в виде алгоритмов;
- интерпретировать результаты моделирования, использовать готовые модели, оценивать их соответствие реальному объекту и целям моделирования, интерпретировать результаты, получаемые в ходе моделирования реальных процессов;
- проводить вычисления в электронных таблицах, представлять и анализировать табличную информацию в виде графиков и диаграмм;
- читать и отлаживать программы на языке программирования, создавать программы на языке программирования по их описанию;
- строить и анализировать таблицы истинности для логического высказывания, вычислять логическое значение сложного высказывания по известным значениям элементарных высказываний;
- оценивать числовые параметры информационных объектов и процессов, оценивать объём памяти, необходимый для хранения информации, оценивать скорость передачи и обработки информации;

**должен использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:**

- осуществлять поиск и анализ информации в реляционных базах данных;
- создавать и использовать структуры хранения данных;
- проводить статистическую обработку данных

## **2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **2.1. Учебный план**

№ п/п	Наименование разделов и дисциплин (модулей)	Всего ауд. часов	в том числе		Вид и форма контроля
			лекции	практ. занятия	
1	2	3	4	5	6
1.	<b>Модуль №1.</b> Программирование, язык программирования Python	16	4	12	Устный опрос, письменная работа, тестирование

2.	<b>Модуль №2.</b> Алгебра логики, задачи с условиями	16	6	10	Устный опрос, письменная работа, тестирование
3.	<b>Модуль №3.</b> Системы счисления, задачи на системы счисления	16	6	10	Устный опрос, письменная работа, тестирование
4.	<b>Модуль №4.</b> Кодирование, хранение и передача информации, задачи на кодирование информации	16	6	10	Устный опрос, письменная работа, тестирование
5.	<b>Модуль №5.</b> Решение задач при помощи таблиц и формул Excel	16	4	12	Устный опрос, письменная работа, тестирование
6.	<b>Модуль №6.</b> Решение задач прикладного содержания	16	4	12	Устный опрос, письменная работа, тестирование
7.	<b>Модуль №7</b> Рекурсивные алгоритмы. Теория игр	16	6	10	Устный опрос, письменная работа, тестирование
8.	<b>Модуль №8.</b> Использование алгоритмов при решении задач программирования	16	6	10	Устный опрос, письменная работа, тестирование
	<b>Итого:</b>	<b>128</b>	<b>42</b>	<b>86</b>	

## 2.2. Календарный учебный график

Период обучения (дни) <sup>1)</sup>	Наименование модуля
октябрь	Модуль №1. Программирование, язык программирования Python
ноябрь	Модуль №2. Алгебра логики, задачи с условиями
декабрь	Модуль №3. Системы счисления, задачи на системы счисления
январь	Модуль №4. Кодирование, хранение и передача информации, задачи на кодирование информации
февраль	Модуль №5. Решение задач при помощи таблиц и формул Excel
март	Модуль №6. Решение задач прикладного содержания
апрель	Модуль №7. Рекурсивные алгоритмы. Теория игр
май	Модуль №8. Использование алгоритмов при решении задач программирования

<sup>1)</sup> Дни обучения будут определены в расписании занятий при наборе группы на обучение

## 2.3. Рабочая программа

### Модуль №1. Программирование, язык программирования Python

#### Занятия № 1–8

Установка среды программирования, типы данных и структур в языке Python, простейшие алгоритмы, условия. Переборные алгоритмы, циклы. Списки, методы работы со списками.

Строки, методы работы со строками. Файлы, считывание из файлов. Функции, создание и использование функций. Встроенные библиотеки, подключение и использование. Задачи на базовые алгоритмы.

## **Модуль №2. Алгебра логики, задачи с условиями**

*Занятия № 9 – 16*

История алгебры логики. Операции алгебры логики. Построение таблиц истинности. Законы алгебры логики, упрощение логических выражений. Построение алгоритмов со сложными условиями для решения задач. Использование программирования для построения таблиц истинности. Использование алгоритма «грубого взлома» для решения задач алгебры логики.

## **Модуль №3. Системы счисления, задачи на системы счисления**

*Занятия № 17 – 24*

Виды систем счисления. Позиционные системы счисления. Развёрнутая запись числа. Алгоритм перевода из десятичной системы счисления в любую. Алгоритм перевода из любой системы счисления в десятичную. Встроенные возможности языка Python для перевода между системами счисления. Встроенные возможности компьютера для перевода между системами счисления. Использование алгоритма «грубого взлома» для решения задач с системами счисления.

## **Модуль №4. Кодирование, хранение и передача информации, задачи на кодирование информации**

*Занятия № 25 – 32*

Понятие кодирование. Посимвольное кодирование. Построение дерева кодирования. Прямое и обратное условие Фано. Мощность алфавита. Единицы измерения информации. Декодирование. Кодирование графической информации. Кодирование звуковой информации. Гибридные виды кодирования. Подсчёт объема информационного сообщения. Использование алгоритма «грубого взлома» для решения задач с кодированием информации. IP-адресация.

## **Модуль №5. Решение задач при помощи таблиц и формул Excel**

*Занятия № 33 – 40*

Программное обеспечение для работы с таблицами. Формулы условий. Формулы математических операций. Формирование умения обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах. Связи в базе данных. Решение задач с базами данных. Решение задач с математическими условиями. Решение задач динамического программирования. Параллельное программирование.

## **Модуль №6. Решение задач прикладного содержания**

*Занятия № 41 – 48*

Формирование умения осуществлять информационный поиск средствами операционной системы или текстового процессора. Среда и язык программирования Кумир. Условия, циклы в языке программирования Кумир. Исполнители в языке программирования Кумир. Формирование умения представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы).

## **Модуль №7. Рекурсивные алгоритмы. Теория игр**

*Занятия № 49 – 56*

Понятие рекурсии. Вычисление рекуррентных выражений. Использование функций для решения задач рекурсии. Использование списка для решения задач рекурсии. Библиотеки языка программирования Python используемые при работе с рекурсией. Термины теории игр. Построение дерева игры. Алгоритм решения задач теории игр «вручную». Алгоритм

решения задач теории игр при помощи Excel. Решение задач теории игр при помощи программирования: функциональный подход, рекурсивный подход, алгоритм с шагами.

## **Модуль №8. Использование алгоритмов при решении задач программирования**

### **Занятия № 57 – 64**

Формирование умения составить алгоритм обработки числовой последовательности и записать его в виде простой программы (10–15 строк) на языке программирования Python. Алгоритмы работы с символьной информацией: простой перебор, встроенные функции. Алгоритмы работы с целочисленной информацией: простой перебор, встроенные функции, «грубый взлом». Работа с масками. Сортировка. Формирование умения выполнять последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов.

## **2.4. Оценка качества освоения программы**

### **Формы аттестации**

Промежуточной и итоговой аттестации не предусмотрено.

Текущий контроль в форме: устного опроса, письменной работы и тестирования.

### **Требования к оценке качества освоения программы**

Форма контроля	Критерии оценивания				
	отлично	Хорошо	удовл.	неудовл.	
1	2	3	4	5	
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует.	
Письменная работа	Учащийся выполнил без недочётов не меньше 90% от количества предложенных заданий / ИЛИ выполнил все предложенные задания, но допустил 1 из следующих	Учащийся выполнил без недочётов от 75% до 90% от количества предложенных заданий / ИЛИ выполнил не менее 90% от количества предложенных заданий и допустил 1 из	Учащийся выполнил без недочётов от 56% до 75% от количества предложенных заданий / ИЛИ выполнил от 75% до 90% от количества предложенных заданий и	Учащийся выполнил менее 56% предложенных заданий.	

	<p>недочётов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решение недостаточно обосновано;</li> <li>- в решении имеется неточность в указании на используемые свойства, определения, признаки, теоремы;</li> <li>- произведены лишние действия, не ведущие к основному результату решения;</li> <li>- допустил вычислительную ошибку, не влияющую на ход дальнейших рассуждений;</li> <li>- получил неправильный ответ в результате вычислительной ошибки.</li> </ul>	<p>следующих недочётов / ИЛИ выполнил все предложенные задания и допустил 2 из следующих недочётов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решение недостаточно обосновано;</li> <li>- в решении имеется неточность в указании на используемые свойства, определения, признаки, теоремы;</li> <li>- произведены лишние действия, не ведущие к основному результату решения;</li> <li>- допустил вычислительную ошибку, не влияющую на ход дальнейших рассуждений;</li> <li>- получил неправильный ответ в результате вычислительной ошибки.</li> </ul>	<p>допустил один или два из следующих недочётов / ИЛИ выполнил не менее 90% от количества предложенных заданий и допустил 2 или 3 из следующих недочётов / ИЛИ выполнил все предложенные задания, но допустил 4 из следующих недочётов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решение недостаточно обосновано;</li> <li>- в решении имеется неточность в указании на используемые свойства, определения, признаки, теоремы;</li> <li>- произведены лишние действия, не ведущие к основному результату решения;</li> <li>- допустил вычислительную ошибку, не влияющую на ход дальнейших рассуждений;</li> <li>- получил неправильный ответ в результате вычислительной ошибки.</li> </ul>	
Тестирование	Учащийся выполнил без недочётов не меньше 90% от количества предложенных	Учащийся выполнил без недочётов от 75% до 90% от количества предложенных	Учащийся выполнил без недочётов от 56% до 75% от количества предложенных	Учащийся выполнил менее 56% предложенных заданий.



## Оценочные средства

### Модуль №1. Программирование, язык программирования Python

#### 1. Устный опрос: (примеры вопросов)

- 1) Назовите типы данных в языке программирования Python
- 2) Что означает выражение while в языке программирования Python?

#### 2. Письменная работа: (примеры заданий)

- 1) Объявите двумерный массив (матрицу) размером 3x3, заполненный нулями
- 2) Напишите программу. Дано трехзначное число. Найдите сумму его цифр.

#### 3. Тестирование по содержанию модуля №1: (примеры заданий)

- 1) Определите, при каком наибольшем введённом значении переменной s программа выведет число 64.

```
s = int(input())
n = 1
while s < 47:
    s = s + 4
    n = n * 2
print(n)
```

2) Автомат получает на вход четырёхзначное число (число не может начинаться с нуля). По этому числу строится новое число по следующим правилам.

1. Складываются отдельно первая и вторая, вторая и третья, третья и четвёртая цифры заданного числа.
2. Наименьшая из полученных трёх сумм удаляется.
3. Оставшиеся две суммы записываются друг за другом в порядке неубывания без разделителей.

Пример. Исходное число: 1982. Суммы:  $1 + 9 = 10$ ,  $9 + 8 = 17$ ,  $8 + 2 = 10$ . Удаляется 10.

Результат: 1017.

Укажите наибольшее число, при обработке которого автомат выдаёт результат 1315.

### Модуль №2. Алгебра логики, задачи с условиями

#### 1. Устный опрос: (примеры вопросов)

- 1) Назовите базовые операции алгебры логики?
- 2) Как звучит закон исключения третьего и для чего использует?

#### 2. Письменная работа: (примеры заданий)

- 1) Составьте таблицу истинности выражения  $((x \wedge \neg y) \vee (w \rightarrow z)) \equiv (z \equiv x)$ .
- 2) Упростите выражение  $((x \in Q) \rightarrow (x \in P)) \rightarrow \neg(x \in A)$ .

#### 3. Тестирование по содержанию модуля №2: (примеры заданий)

- 1) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $((x \wedge \neg y) \vee (w \rightarrow z)) \equiv (z \equiv x)$ .

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий **неповторяющиеся** строки таблицы истинности функции  $F$ .

Определите, какому столбцу таблицы истинности соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

Переменная 1	Переменная 2	Переменная 3	Переменная 4	Функция
z	y	w	x	$F$
1	0	0	1	1
0	1	0	0	1
0	7	7	1	1

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т. д.).

2) На числовой прямой даны два отрезка:  $P = [3, 38]$  и  $Q = [21, 57]$ . Какова наибольшая возможная длина интервала  $A$ , что логическое выражение

$$((x \in Q) \rightarrow (x \in P)) \rightarrow \neg(x \in A)$$

тождественно истинно, то есть принимает значение 1 при любом значении переменной  $x$ .

### Модуль №3. Системы счисления, задачи на системы счисления

#### 1. Устный опрос: (примеры вопросов)

1) Что такое основание системы счисления?

2) Назовите алфавит шестнадцатеричной системы счисления.

#### 2. Письменная работа: (примеры заданий)

1) Переведите число 200 в двоичную систему счисления, затем в восьмеричную.

2) Вычислите  $9^{11} \cdot 3^{20} - 3^9 - 27$

#### 3. Тестирование по содержанию модуля №3: (примеры заданий)

1) Все 4-буквенные слова, составленные из букв К, Л, Р, Т, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы.

Вот начало списка:

1. КККК
2. КККЛ
3. КККР
4. КККТ

.....

Запишите слово, которое стоит под номером 67.

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

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .

2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

- если число  $N$  кратно 3, тогда в конец дописывается три младших разряда полученной двоичной записи,
- если число  $N$  не кратно 3, тогда в конец дописывается двоичная последовательность, являющаяся результатом умножения 3 на остаток от деления числа  $N$  на 3.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа  $R$ .

Например, для исходного числа  $5_{10} = 101_2$  результатом является число  $101110_2 = 46_{10}$ , а для исходного числа  $9_{10} = 1001_2$  результатом является число  $1001001_2 = 73_{10}$ .

Укажите наибольшее число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число  $R$ , меньшее 100. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

## **Модуль №4. Кодирование, хранение и передача информации, задачи на кодирование информации**

### **1. Устный опрос: (примеры вопросов)**

- 1) Как звучит прямое условие Фано? Для чего оно используется?
- 2) Назовите единицы измерения информации.

### **2. Письменная работа: (примеры заданий)**

1) Для хранения сжатого произвольного растрового изображения размером 192 на 960 пикселей отведено 90 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. При сжатии объём файла уменьшается на 35%. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении?

2) 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.

### **3. Тестирование по содержанию модуля №4: (примеры заданий)**

1) При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 113 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 2025-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 32 768 идентификаторов.

В ответе запишите только целое число — количество Кбайт.

2) По каналу связи передаются сообщения, содержащие только четыре буквы: А, Б, В, Г. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для букв известны: А — 0, Б — 1111, В — 1010. Найдите код минимальной длины для буквы Г. Если таких кодов несколько, укажите код с минимальным числовым значением.

## **Модуль №5. Решение задач при помощи таблиц и формул Excel**

### **1. Устный опрос: (примеры вопросов)**

- 1) Для чего нужен фильтр?
- 2) Как быстро скопировать формулу на весь заданный промежуток?

## 2. Письменная работа: (примеры заданий)

- 1) Отсортируйте первый столбец таблицы по возрастанию, а второй по убыванию
- 2) Перемножьте два столбца при помощи одной формулы.

## 3. Тестирование по содержанию модуля №5: (примеры заданий)

1) В файле **3\_1.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. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Тип операции	Количество упаковок, шт.	Цена, руб./шт.
-------------	------	-------------	---------	--------------	--------------------------	----------------

Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Отдел	Наименование	Ед. изм.	Количество в упаковке	Поставщик
---------	-------	--------------	----------	-----------------------	-----------

Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID магазина	Район	Адрес
-------------	-------	-------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общий вес (в кг) крахмала картофельного, поступившего в магазины Заречного района за период с 1 по 8 июня включительно.

В ответе запишите только число.

2) Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке пять натуральных чисел.

Определите количество строк таблицы, содержащих числа, для которых выполнены оба условия:

- каждое число в строке встречается по одному разу,
- утроенная сумма максимального и минимального значений не превышает удвоенной суммы оставшихся чисел.

В ответе запишите только число.

## Модуль №6. Решение задач прикладного содержания

### 1. Устный опрос: (примеры вопросов)

1) Что делает Исполнитель Черепаха в среде программирования Кумир?

2) Как найти слово в текстовом редакторе Word?

### 2. Письменная работа: (примеры заданий)

1) Напишите программу для Исполнителя Черепаха, чтобы в результате получился квадрат 10 на 10 клеток.

2) Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавь 2

2. Умножь на 2

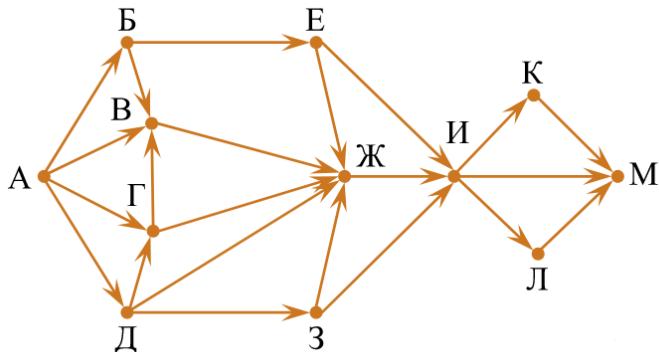
Первая из них увеличивает число на экране на 2, вторая увеличивает число на экране в два раза.

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 1 результатом является число 52, и при этом траектория вычислений содержит число 18?

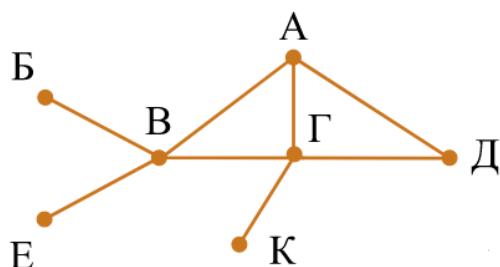
### 3. Тестирование по содержанию модуля №6: (примеры заданий)

1) 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 и не проходящих через город К?



2) На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа; в таблице слева содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		7					
П2	7		8		3	4	
П3		8		11	6		



<b>П4</b>		11		5		
<b>П5</b>	3	6	5			9
<b>П6</b>	4					
<b>П7</b>				9		

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, какова длина дороги из пункта А в пункт Г. В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

## Модуль №7. Рекурсивные алгоритмы. Теория игр

### 1. Устный опрос: (примеры вопросов)

- 1) Дайте определение рекурсии.
- 2) Дайте определение выигрышной стратегии.

### 2. Письменная работа: (примеры заданий)

- 1) Напишите рекурсивный алгоритм для вычисления  $n$ -ого члена последовательности Фибанначи.
- 2) Составьте полное дерево игры: сначала в кучке лежит 5 спичек; два игрока убирают спички по очереди, причем за 1 ход можно убрать 1 или 2 спички; выигрывает тот, кто оставит в кучке 1 спичку.

### 3. Тестирование по содержанию модуля №7: (примеры заданий)

- 1) Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  — натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(1) = 1;$$

$$F(n) = n + F(n - 1), \text{ если } n \text{ чётно};$$

$$F(n) = 2 \cdot F(n - 2), \text{ если } n > 1 \text{ и при этом нечётно}.$$

Чему равно значение функции  $F(24)$ ?

2) 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 129. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу из 129 или больше камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 128$ .

Будем говорить, что игрок имеет *выигрышную стратегию*, если он может выиграть при любых ходах противника.

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

## Модуль №8. Использование алгоритмов при решении задач программирования

### 1. Устный опрос: (примеры вопросов)

- 1) Как найти минимальный элемент последовательности?
- 2) Как выполнить сортировку на языке Python?

## **2. Письменная работа: (примеры заданий)**

- 1) Среди заданной последовательности чисел найдите минимальный положительный элемент кратный 21.
- 2) Найдите количество вхождений последовательности АБ в заданном файле.

## **3. Тестирование по содержанию модуля №8: (примеры заданий)**

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от  $-10\ 000$  до  $10\ 000$  включительно. Определите количество пар последовательности, в которых только одно число оканчивается на 3, а сумма квадратов элементов пары не меньше квадрата максимального элемента последовательности, оканчивающегося на 3. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных пар, затем максимальную из сумм квадратов элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

2) Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

- символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;
- символ «\*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «\*» может задавать и пустую последовательность.

*Например*, маске  $123*4?5$  соответствуют числа 123405 и 12300405.

Среди натуральных чисел, не превышающих  $10^{10}$ , найдите все числа, соответствующие маске  $1?2139*4$ , делящиеся на 2023 без остатка. В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие им результаты деления этих чисел на 2023.

## **3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

### **3.1. Требования к материально-техническим условиям:**

Освоение курсов предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

- специализированная аудитория, вместимостью более 15 человек. Типовая комплектация аудитории состоит из мультимедийного оборудования (компьютер, проектор);
- раздаточный материал.

### **3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

*Основные источники:*

1. К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин: Информатика. 11 класс. Базовый и углублённый уровни. Изд-во «Просвещение» 2022.
2. Босова Л. Л., Босова А. Ю. 11 класс. Базовый уровень. Изд-во «Просвещение» 2022.
3. Семакин И. Г., Хеннер Е. К., Шестакова Л. В. Информатика 11 класс. Углубленный уровень. Изд-во «Просвещение» 2022
4. Семакин И.Г., Шеина Т.Ю., Шестакова Л.В. Информатика. 10 класс. Углубленный уровень. Изд-во «Бином» 2021.
5. Босова Л. Л., Босова А. Ю. 10 класс. Базовый уровень. Изд-во «Просвещение» 2022.

*Дополнительные источники:*

1. С.С. Крылов. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2024 года по ИНФОРМАТИКЕ и ИКТ.
2. Мэтиз Эрик Изучаем Python: программирование игр, визуализация данных, веб-приложения. Изд-во «Библиотека программиста» 2022.

*Программное обеспечение и Интернет-ресурсы*

1. <https://inf-ege.sdamgia.ru/> Образовательный портал для подготовки к экзаменам. Информатика
2. <http://fipi.ru/> Официальный сайт Федерального института педагогических измерений
3. <https://obrnadzor.gov.ru/navigator-gia/materialy-dlya-podgotovki-k-ege/> Навигатор ЕГЭ Рособрнадзора
4. <https://resh.edu.ru/> Российская электронная школа

### **3.3. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических кадров:

Педагогический состав, обучающий по дополнительной общеобразовательной программе, состоит из специалистов с высшим профессиональным образованием, имеющим стаж педагогической работы по данной специальности не менее 3-х лет.

## **4. РУКОВОДИТЕЛЬ И АВТОР(Ы) ПРОГРАММЫ**

Руководитель:

Ионенко Сергей Иванович, директор УМЦ тестирования и подготовки к ЕГЭ и ГИА Департамента образования КФУ.

Авторы:

Приползин Антон Олегович, преподаватель информатики УМЦ тестирования и подготовки к ЕГЭ и ГИА КФУ.