

Раздел 4. РЕКОМЕНДАЦИИ¹ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Рекомендации² для системы образования субъекта Российской Федерации (далее - рекомендации) составляются на основе проведенного анализа выполнения заданий КИМ и выявленных типичных затруднений и ошибок (Раздел 3).

Рекомендации должны носить практический характер и давать возможность их использования в работе образовательных организаций, учителей в целях совершенствования образовательного процесса. Следует избегать формальных и нереализуемых рекомендаций.

Раздел должен содержать рекомендации по следующему минимальному перечню направлений:

4.1. Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания информатики и ИКТ в Краснодарском крае на основе выявленных типичных затруднений и ошибок

4.1.1. ...по совершенствованию преподавания информатики и ИКТ всем обучающимся

- *Учителям, методическим объединениям учителей.*

При подготовке выпускников к единому государственному экзамену учителям следует подробнее объяснять учащимся цели этого испытания и структуру экзаменационной работы, давать рекомендации по порядку выполнения заданий и распределению времени. Будущему участнику экзамена надо четко определиться с тем, какие цели он ставит. Как показывают результаты экзамена, только часть его участников показали необходимый для продолжения образования на профильных специальностях уровень подготовки. Эта подготовка включает в себя умение использовать электронные таблицы для обработки статистических данных, в том числе результатов научных исследований, умение самостоятельно разрабатывать программы на языках программирования для решения практических задач обработки массивов данных. Поэтому при подготовке в 2024 году следует обратить внимание на такие разделы кодификатора содержания, как 1.6.3. Построение алгоритмов и практические вычисления, 1.7.2 Основные конструкции языка программирования. Система программирования, 1.1.3 Дискретное (цифровое) представление текстовой, графической, звуковой информации и видеoinформации. Единицы измерения количества информации, 3.4.1 Обработка статистических данных, 1.6.2 Вычислимость.

¹ Составление рекомендаций проводится на основе проведенного анализа результатов ЕГЭ и анализа выполнения заданий

² Рекомендации, приведенные в этом разделе должны соответствовать следующим основным требованиям:

- **рекомендации должны содержать описание КОНКРЕТНЫХ методик / технологий / приемов обучения, организации различных этапов образовательного процесса;**
- **рекомендации должны быть направлены на ликвидацию / предотвращение выявленных дефицитов в подготовке обучающихся;**
- **рекомендации должны касаться как предметных, так и метапредметных аспектов подготовки обучающихся.**

Эквивалентность алгоритмических моделей, 3.4.3 Использование динамических (электронных) таблиц для выполнения учебных заданий из различных предметных областей, 1.5.2 Цепочки (конечные последовательности), деревья, списки, графы, матрицы (массивы), 1.5.6 Сортировка.

При подготовке КЕГЭ по Информатике необходимо обратить внимание на то, что многие задания можно выполнять с помощью различных технологий и / или различных языков программирования.

При подготовке к экзамену целесообразно выделить последовательность базовых тем и соответственно им рассматривать задания из вариантов прошлых лет. К таким темам относятся:

1. Системы счисления (задание 14).
2. Логические выражения (задания 2 и 15).
3. Поиск и обработка информации (задания 1, 3, 4, 7, 13, 23).
4. Задачи на вычисление объема информации (задания 7, 8, 11).

Перечисленные задания в той или иной форме присутствуют в вариантах прошлых лет и имеют ряд разновидностей для каждого отдельного задания. При подготовке необходимо ознакомить учащихся со всеми подтипами, так как техника решения подтипов практически всегда идентична.

Далее следует дать основы техники алгоритмизации, на языке программирования Паскаль, Python или C++. Необходимо разобрать следующие темы:

1. Простейшая программа. Ввод/вывод данных.
2. Условный оператор.
3. Цикл с условием. Решение задач на выделение цифр из числа.
4. Цикл с заранее известным числом повторений. Решение задач на обработку последовательности чисел из заданного интервала. Поиск суммы, количества и максимального/минимального числа с заданными свойствами.
5. Поиск суммы, количества и максимального/минимального числа с заданным числом делителей (вложенный цикл).
6. Обработка одномерных массивов. Сортировка.
7. Ввод/вывод данных из файла.
8. Обработка строк.

Изучение этих тем, с одной стороны, заложит основы техники алгоритмизации, необходимые для решения заданий 17, 24, 25, 26 и 27, с другой стороны - послужит базой для решения заданий 5, 12, 14, 15, 16.

Рекомендации по отдельным заданиям (примеры заданий из демо-версии 2023г).

Задание 6.

Черепаше 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.

При решении задания наиболее эффективно использовать систему КуМир. Пояснить разницу между объединением и пересечением фигур. Необходимо (возможно даже для одного исходного алгоритма) решить следующие модификации условия:

а) определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри **пересечения** фигур, ограниченных заданными алгоритмом линиями, **включая** точки на границах этого пересечения

б) определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри **пересечения** фигур, ограниченных заданными алгоритмом линиями, **не включая** точки на границах этого пересечения

с) определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри **объединения** фигур, ограниченных заданными алгоритмом линиями, **включая** точки на границах этого пересечения

д) определите, из какого **количества** отрезков будет состоять фигура, заданная данным алгоритмом.

При решении задания 6 необходимо обратить внимание на достижение метапредметного результата обучения – навыка регулятивности, самоконтроля и внимательного прочтения условия задачи.

Задание 8.

Определите количество пятизначных чисел, записанных в восьмеричной системе счисления, в записи которых только одна цифра 6, при этом никакая нечётная цифра не стоит рядом с цифрой 6.

Для заданий этого типа рекомендуется выполнить следующие шаги:

1) Выписать цифры указанной системы счисления, распределив на четные и нечетные.

0 2 4 6 четные

1 3 5 7 нечетные

2) Разместить заданную цифру в шаблоне числа и вычеркнуть ее из списка исходных цифр.

6 _ _ _ _

_ 6 _ _ _

_ _ 6 _ _

_ _ _ 6 _

_ _ _ _ 6

0 2 4 четные

1 3 5 7 нечетные

3) Заполнить шаблон сначала четными цифрами рядом с цифрой 6, учитывая что на первом месте не может быть нуля. Затем распределить оставшиеся цифры.

6 3 7 7 7

2 6 3 7 7

7 3 6 3 7

7 7 3 6 3

7 7 7 3 6

4) Посчитать число вариантов

$$3*7*7*7 + 2*3*7*7 + 7*3*3*3 + 7*7*3*3 + 7*7*7*3$$

Замечание: основное внимание школьников необходимо обратить внимание на нуль в начале числа. Следует потренироваться с различными размещениями двух и трех одинаковых цифр, учесть ситуацию размещения различных цифр.

Задание 9.

При подготовке задания 9 необходимо использовать комплексные задания, где немаловажным фактором является умение формализовать задачу и выделить верную последовательность действий. Необходимо развивать метапредметные результаты обучения, а именно способность самостоятельно подбирать метод решения задачи, определять значимые части задания, конструировать последовательность действий.

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

- в строке только одно число повторяется ровно два раза, остальные числа различны;
- среднее арифметическое неповторяющихся чисел строки не больше суммы повторяющихся чисел.

Для отработки решения задания 9 можно предложить наборы задач, где из семи (шести, пяти, четырех, трех) чисел в каждой строке отбираются три числа (или числа рассматриваются попарно). И для выделенных чисел вычисляется сумма, сумма квадратов, квадрат суммы, среднее, количество положительных. В этом случае необходимо сначала научить выделять из набора чисел требуемые, а затем выполнять арифметические вычисления. Необходимо добавить условие поиска пар одинаковых чисел, например: существует ровно одна (более одной) пара одинаковых чисел; все числа попарно различны.

При большом количестве (больше трех) чисел в строке для эффективного решения предварительно следует упорядочить числа в строке. Для этого рекомендуется использовать функцию `НАИМЕНЬШИЙ(диапазон;1)`, `НАИМЕНЬШИЙ(диапазон;2)` и т.д.

Задание 12.

Это задание можно решать аналитически или с помощью языка Питон. Алгоритм в задании указан, его необходимо «перевести» на язык программирования Питон и добавить конструкцию перебора в зависимости от условия.

Дана программа для Редактора:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (>1) ИЛИ нашлось (>2) ИЛИ нашлось (>0)

 ЕСЛИ нашлось (>1)

 ТО заменить (>1, 22>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

 ЕСЛИ нашлось (>2)

 ТО заменить (>2, 2>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (>0)

ТО заменить (>0, 1>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с символа «>», а затем содержащая 39 цифр «0», n цифр «1» и 39 цифр «2», расположенных в произвольном порядке.

Определите **наименьшее** значение n , при котором сумма числовых значений цифр строки, получившейся в результате выполнения программы, является простым числом.

Исходный алгоритм «переводится» на Питон:

```
while '>1' in s or '>2' in s or '>0' in s:
```

```
    if '>1' in s:
```

```
        s=s.replace('>1', '22>',1)
```

```
    if '>2' in s:
```

```
        s=s.replace('>2', '2>',1)
```

```
    if '>0' in s:
```

```
        s=s.replace('>0', '1>',1)
```

Далее следует сформировать исходную строку.

```
s='>' + 39*'0' + n*'1' + 39*'2'
```

Так как значение n неизвестно, можно подобрать его с помощью цикла.

Начало алгоритма будет иметь вид:

```
for n in range(100):
```

```
    s='>' + 39*'0' + n*'1' + 39*'2'
```

Далее следует исходный алгоритм.

Условие заданий чаще всего связано с результирующей строкой. Ее можно вывести командой:

```
print(s)
```

Найти количество вхождений заданной цифры командой:

```
print(s.count('1'))
```

Найти сумму цифр строки:

```
print(1*s.count('1')+ 2*s.count('2'))
```

Задание 12 предполагает небольшое количество используемых функций языка Питон. Поэтому школьник с невысоким уровнем техники алгоритмизации вполне способен выполнить формальный перевод текста программы на алгоритмическом языке на язык программирования и добавить цикл перебора.

Для обучения решению задания 12 необходимо рассмотреть несколько типов алгоритмов, присутствующих в этом задании в прошлые годы.

Задание 17.

При подготовке задания 17 необходимо прорешать аналогичные задания, в которых присутствует два прохода по массиву данных, обработка

пар соседних элементов и строк соседних элементов. В них присутствуют различные условия обработки массивов.

Базовая схема на языке программирования Pascal для решения задания 17 может иметь вид:

```
var a: array [1..1000] of integer; i, k : integer; f : text;
begin
  assign (f, '17.txt');
  reset (f);
  for i:=1 to 1000 do readln (f, a[i]);
  // далее непосредственно решение задачи
  k:=0;
  for i:=1 to 1000 do
    if a[i]>0 then k:=k+1;
  ...
```

Здесь указана размерность массива 1000. Однако в задании 17 и в файле этого значения нет. Поэтому перед решением задачи необходимо открыть исходный файл с данными и выяснить количество элементов в нем. В дальнейшем это число использовать вместо 1000.

Необходимо обратить внимание на определение свойств элементов:

Определение двузначности элементов данных.

```
if (a[i]>=10) and (a[i]<=99) ...
```

в заданиях с этим свойством диапазон значений обычно ограничен натуральными исходными числами, поэтому нет необходимости проверять отрицательные числа.

Однако, при изучении этого задания необходимо познакомить учащихся с функцией модуля. $\text{abs}(a[i])$. Эта функция полезна и при определении двузначности и при определении свойства элементов «число оканчивается на 5» при имеющемся диапазоне исходных чисел, например, от -1000 до 1000.

```
if  $\text{abs}(a[i]) \bmod 10 = 5$ 
```

Одной из ошибок испытуемых в этом году было определение двузначности как

```
 $a[i] \text{ div } 100 = 0$ 
```

под это условие подходят не только двузначные, но и однозначные элементы.

Задание 18.

Это задание выполняется в электронных таблицах и вне зависимости от модификации условия решается одним методом.

Необходимо решать различные формулировки задания: сбор монет только с четными значениями, различные конфигурации стенок.

При подготовке задания следует донести до школьника, что при изменении конфигурации таблицы сам подход к решению не изменяется.

Задание 24.

Текстовый файл состоит из символов A, C, D, F и O.

Определите максимальное количество идущих подряд пар символов вида
согласная + гласная

в прилагаемом файле.

Основой схемы решения задания 24 является поиск подпоследовательности наибольшей длины. Одним из подходов может быть следующий:

```
s=open('24.txt').readline()
k=0
m=0
for i in range(len(s)-1):
    if s[i]+s[i+1]=='AB':
        k=k+1
        if k>m:
            m=k
    else:
        k=0
```

Однако необходимо учитывать, что рассматривается подпоследовательность заданных символов или необходимо рассматривать пары/тройки символов. Если говорится о парах, то следует помнить, что пара может начинаться как с нечетной позиции, так и с четной и учитывать обе ситуации.

Можно выделить следующий ряд типичных задач для задания 24 (сборники ФИПИ, сайт К.Ю. Полякова):

1) В текстовом файле находится цепочка из символов латинского алфавита A, B, C, D, E, F. Найдите длину самой длинной подцепочки, состоящей из символов A, B, E, F (в произвольном порядке).

2) Текстовый файл содержит только заглавные буквы латинского алфавита (ABC...Z). Определите максимальное количество идущих подряд символов, среди которых нет сочетания символов QW.

3) Текстовый файл содержит строку из символов A, B, C и цифр 1, 2, 3, всего не более чем 10^6 символов. Определите максимальное количество идущих подряд троек символов вида «буква + цифра + цифра».

4) Текстовый файл содержит строку из заглавных латинских букв X, Y и Z, всего не более чем из 10^6 символов. Определите максимальное количество идущих подряд троек символов $X*Y$ или $Z*Y$, где * обозначает один любой символ.

5) Текстовый файл содержит строку из заглавных латинских букв и точек, всего не более чем из 10^6 символов. Определите максимальное количество идущих подряд символов, среди которых не более одной точки

Задание 26.

В 2023 году задание 26 было несколько переработано и эффективнее решается с помощью программы, а не с помощью электронных таблиц, как ранее (в том числе и в демо-версии).

Типичное задание из открытого банка досрочного периода 2023 г.

В аэропорту есть камера хранения из K ячеек, которые пронумерованы с 1. Принимаемый

багаж кладется в свободную ячейку с минимальным номером. Известно время, когда пассажиры сдают и забирают багаж (в минутах с начала суток). Ячейка доступна для багажа, начиная со следующей минуты, после окончания срока хранения. Если свободных ячеек не находится, то багаж не принимается в камеру хранения. Найдите количество багажей, которое будет сдано в камеру за 24 часа и номер ячейки, в которую сдаст багаж последний пассажир.

Основная схема решения содержит массив *a* и массив *b* время начала и окончания хранения багажа. Массив *c* это массив ячеек, в элементах которого хранится время освобождения текущей ячейки. Далее выполняется перебор, чемоданы размещаются в свободные (подходящие по времени освобождения) ячейки.

```
var a:array[1..3500] of integer;
b : array[1..3500] of integer;
c : array[1..3500] of integer;
k, p, t : integer;
f : text;
begin
  assign(f,'C:/26.txt');
  reset(f);
  for t:=1 to 3500 do
    readln(f,a[t],b[t]);
  for t:=1 to 3500 do
    begin
      for p:=1 to 20 do
        if a[t]>c[p] then
          begin
            c[p]:=b[t];
            k:=k+1;
            break
          end;
    end;
  // вывод результата
```

Дополнительно хотелось бы обратить внимание на задание 25. Несмотря на достаточно хороший процент выполнения задания (41%), необходимо учитывать при подготовке не только новую форму задания, но и задания прошлых лет.

Задание 25 2022- 2023гг	Среди натуральных чисел, не превышающих 1010, найдите все числа, соответствующие маске 1?2139*4, делящиеся на 2023 без остатка.
Задание 25 Ранее 2021г	Пусть <i>M</i> – сумма минимального и максимального натуральных делителей целого числа, не считая единицы и самого числа. Если таких делителей у числа нет, то значение <i>M</i> считается равным нулю. Напишите программу, которая перебирает целые числа, бóльшие 700 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых значение <i>M</i> оканчивается на 8. Выведите первые пять найденных чисел и соответствующие им значения <i>M</i> .

- *Муниципальным органам управления образованием.*

Проведение вебинаров с привлечением ведущих учителей информатики края, председателя ПК и заместителей, раскрывающие наиболее эффективные методики преподавания информатики, решения заданий КЕГЭ. Подобные вебинары можно проводить как для учителей края, так и для учащихся.

С привлечением ведущих учителей информатики края, председателя ПК и заместителей сформировать список электронных обучающих ресурсов и учебной литературы, необходимой при подготовке школьников к КЕГЭ.

○ *Прочие рекомендации.*

При подготовке к КЕГЭ рекомендовано использовать ряд электронных обучающих ресурсов и литературные источники. Например: <https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm> ЕГЭ по информатике (2023) - сайт Константина Юрьевича Полякова.

Сборники заданий ЕГЭ (ФИПИ) следующих авторов: Ушаков Д.М., Лещинер В.Р., Самылкина Н.Н., Крылов С.С.

4.1.2....по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки

○ *Учителям, методическим объединениям учителей.*

Основной упор при подготовке в 2023/2024гг необходимо сделать на формирование навыков программирования.

Для группы сильных школьников в разделе программирования можно придерживаться следующего плана:

1. Обработка чисел с заданной значностью.
2. Условный оператор. Поиск максимального из трех чисел и т.д.
3. Оператор цикла с предусловием. Разбиение числа на цифры (поиск суммы/количества заданных цифр, наибольшей/наименьшей цифры).
4. Оператор цикла с заданным числом итераций. Поиск делителей в числе. Обработка чисел из заданного диапазона. Поиск в заданном диапазоне суммы, количества, максимального/минимального из чисел с заданными свойствами.
5. Обработка массива. Поиск элемента с заданным свойством, проверка свойств массива (упорядоченность, симметричность), преобразование элементов массива (замена, увеличение/уменьшение). Сортировка массива.
6. Обработка вложенного цикла. Поиск в заданном диапазоне чисел суммы, количества, максимального/минимального из чисел с заданным количеством делителей.
7. Построение рекурсивных функций.
8. Обработка строк. Поиск в строке некоторой подстроки. Обработка нескольких строк (например, поиск количества строк с заданным свойством).

9. Обработка набора чисел без использования массива. Поиск первого и второго максимума, формирование массивов остатков при делимости и т.д.

10. Ввод/вывод данных из файла.

11. Изучение теоремы об остатках, обработка циклических конструкций.

Причем можно предложить к изучению язык программирования Pascal, как строго типизированный и достаточно легкий в понимании язык (в 10 классе). После изучения всех операторов и тематики основных заданий, можно дать основы языка Python. Такие задания, как 12, 14, 24 эффективнее решаются с использованием языка Питон.

Для группы сильных учащихся рекомендуется показывать различные способы решения заданий. С одной стороны, учащийся выберет для себя наиболее понятный вариант решения, с другой стороны - у него в распоряжении будет проверочная схема решения задания. Так, например, для заданий 2, 5 и 12 можно использовать аналитический способ решения и проверить ответ с помощью программы на языке Питон.

Для группы слабых обучаемых, но планирующих участвовать в ЕГЭ по Информатике и ИКТ, рекомендуется следующий план обучения:

1. Разбиение числа с заданной значностью на цифры (например, в трехзначном числе найти сумму цифр)

2. Условный оператор (верно ли, что в четырехзначном числе сумма первых двух цифр больше суммы последних двух цифр)

3. Выделение цифр в числе с помощью оператора цикла с предусловием (в целом числе найти сумму его четных цифр)

4. Обработка чисел из заданного диапазона с помощью цикла (среди чисел от 1200 до 3400 найти количество (сумму, максимальный/минимальный) чисел, оканчивающихся на 5)

5. Построение рекурсивных функций, основанных на рекуррентных соотношениях.

6. Организация перебора множества значений.

Перечисленный базовый набор тем поможет слабым учащимся справиться с решением таких заданий, как 14, 15, 16, 17.

Этой же группе учащихся необходимо предложить к решению задания в электронных таблицах. Сюда относятся типы заданий 3, 9, 18.

Дополнительно на языке Питон можно предложить слабым учащимся решать задание 12.

Подготовку слабых учащихся необходимо начинать с заданий базовой сложности и некоторых доступных заданий повышенной сложности: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 22, 23. Эти задания должны составлять основу подготовки для рассматриваемой группы учащихся. Далее следует подключить к подготовке группу заданий: 8, 15, 19, 20. Для всех заданий желательно показывать опорные схемы решения типовых заданий.

Подобные схемы помогут лучше запомнить новый материал и будут основой для модифицированных заданий.

Рассмотрев решения типичных заданий экзамена, можно приступить к решению готовых вариантов прошлых лет и демо-вариантов, оттачивая навыки решения задач.

○ *Администрациям образовательных организаций:*

При проведении уроков по информатике и ИКТ необходимо дифференцированное разбиение учащихся класса на две подгруппы: учащиеся с высоким уровнем сформировавшихся к 11 классу навыков и учащиеся с низким уровнем сформированных навыков. В этом случае учителю можно будет более качественно подобрать индивидуальный план обучения учащихся в подгруппах.

○ *Муниципальным органам управления образованием.*

Желательно проводить с привлечением ведущих учителей края, председателя и заместителей ПК вебинары по формированию дидактических линий подготовки к КЕГЭ для учащихся с различной подготовкой.

○ *Прочие рекомендации.*

Методическим объединениям учителей с помощью информационных технологий рекомендуется разрабатывать большое число однотипных вариантов, содержащих только задания базового уровня. Такие сокращенные варианты помогут учащимся с низким уровнем подготовки отработать имеющиеся навыки.

4.2. Рекомендации по темам для обсуждения / обмена опытом на методических объединениях учителей-предметников

Для обсуждения на методических объединениях учителей-предметников могут быть рекомендованы следующие темы.

«Обоснование выбора структуры данных для решения задачи». Здесь необходимо рассмотреть задачи, решаемые как с использованием массива, так и без него. Показать эффективные решения. Сюда относятся приемы поиска второго максимума, определение массива остатков при делении, определение массива фиксированной длины для учета расстояния между парами элементов и т.д. Необходимо ознакомиться с методикой преподавания подобной тематики. Рассматриваемые приемы можно применять для решения задания 27.

«Методика освоения учащимися формального исполнения алгоритмов». Необходимо раскрыть приемы прочтения готовых алгоритмов, научить обучаемых навыкам генерации значений для перебора решений. Такие приемы будут полезны учащимся для успешного решения заданий 12, 14, 15, 16. Здесь же можно рассмотреть методику построения рекурсивных

алгоритмов, основанных на рекуррентных соотношениях. Разработать наборы заданий в соответствии с заданиями 12, 14, 15, 16 в формате ЕГЭ.

«Особенности программирования на языке Python». Необходимо показать преимущества решения некоторых задач на языке Python. Так, например, задание 14 достаточно просто алгоритмизируется на Python, на других языках – это достаточно проблематично. Показать преимущества обработки строк в этом языке, сортировку массива и др.

4.3. Рекомендации по возможным направлениям повышения квалификации работников образования для включения в региональную дорожную карту по развитию региональной системы образования

Направлениями повышения квалификации, как в системе дополнительного профессионального образования, так и через самообразование могут быть следующие:

решение заданий ЕГЭ по информатике с помощью электронных таблиц;

анализ программы с подпрограммами. Анализ рекурсивных подпрограмм (процедур и функций);

дерево игры. Поиск выигрышных стратегий;

программные схемы решения заданий математической логики;

обработка строковых данных на языке программирования Питон;

решение задач КЕГЭ на основе перебора.