



Государственное автономное учреждение
дополнительного профессионального образования
Чукотского автономного округа
«Чукотский институт развития образования и повышения квалификации»

Центр оценки качества образования и аттестации

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
по подготовке к ГИА 2024 г.
выпускников образовательных организаций
Чукотского автономного округа,
освоивших программы среднего общего образования
**(на основе анализа типичных ошибок
участников ЕГЭ 2023 года)**

ПО ИНФОРМАТИКЕ

Анадырь, 2024

Сборник содержит методические рекомендации по подготовке выпускников 11-х (12-х) классов образовательных организаций Чукотского автономного округа к государственной итоговой аттестации в 2024 году, составлен на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ по информатике 2023 года.

Сборник предназначен педагогическим работникам образовательных организаций Чукотского автономного округа, осуществляющих подготовку выпускников к ГИА.

Составитель: Копылова Наталья Леонидовна, методист отдела методического сопровождения ОУ Анадырского муниципального государственного автономного учреждения дополнительного профессионального образования Чукотского автономного округа «Чукотский институт развития образования и повышения квалификации».

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|----|--|----|
| 1. | Структура и содержание КИМ ЕГЭ по информатике 2023 года | 4 |
| 2. | Изменения, уточнения в структуре и содержании КИМ ЕГЭ по информатике 2024 года | 5 |
| 3. | Анализ типичных ошибок на основе результатов выполнения КИМ ЕГЭ по информатике 2023 года | 5 |
| 4. | Рекомендации по подготовке выпускников 11-х классов образовательных организаций Чукотского автономного округа к ГИА по информатике 2024 г. | 10 |
| 5. | Список использованных источников | 12 |

1. Структура и содержание КИМ ЕГЭ по информатике 2023 года

Каждый вариант экзаменационной работы включает в себя 27 заданий, различающихся уровнем сложности и необходимым для их выполнения программным обеспечением.

В работу входят 11 заданий, для выполнения которых, помимо тестирующей системы, необходимо специализированное программное обеспечение (ПО), а именно редакторы электронных таблиц и текстов, среды программирования. Заданий, не предусматривающих использование ПО – 16.

Ответы на все задания представляют собой одно или несколько чисел, или последовательности символов (букв или цифр).

В КИМ заданиями базового и повышенного уровней сложности проверяется достижение следующих предметных результатов освоения основной образовательной программы на базовом уровне:

- владение умением понимать программы, написанные на выбранном для изучения универсальном алгоритмическом языке высокого уровня; умением анализировать алгоритмы с использованием таблиц; знание основных конструкций программирования;
- владение стандартными приёмами написания на алгоритмическом языке программы для решения стандартной задачи с использованием основных конструкций программирования и отладки таких программ; использование готовых прикладных компьютерных программ по выбранной специализации;
- владение компьютерными средствами представления и анализа данных.

В КИМ заданиями повышенного и высокого уровней сложности проверяется достижение следующих предметных результатов освоения основной образовательной программы на профильном уровне:

- владение понятием сложности алгоритма, знание основных алгоритмов обработки числовой и текстовой информации, алгоритмов поиска и сортировки;
- владение универсальным языком программирования высокого уровня (одним из нижеследующих: Школьный алгоритмический язык, C#, C++, Pascal, Java, Python), представлениями о базовых типах данных и структурах данных; умение использовать основные управляющие конструкции;
- владение навыками и опытом разработки программ в среде программирования, включая тестирование и отладку программ; владение элементарными навыками формализации прикладной задачи и документирования программ;
- сформированность представлений о важнейших видах дискретных объектов и об их простейших свойствах, алгоритмах анализа этих объектов, о кодировании и декодировании данных и причинах искажения данных при передаче;
- умение строить математические объекты информатики, в том числе логические формулы;
- владение основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними;
- владение опытом построения и использования компьютерно-математических моделей, проведения экспериментов и статистической обработки данных с помощью компьютера, интерпретации результатов, получаемых в ходе моделирования реальных процессов; умение оценивать числовые параметры моделируемых объектов и процессов.

Нижеперечисленные предметные результаты освоения основной образовательной программы вследствие специфики формата государственного экзамена проверяются косвенно через понимание используемой терминологии, взаимосвязей основных понятий,

размерностей единиц и т.д. при выполнении экзаменуемыми практических заданий по различным темам предмета. Таким образом, в КИМ по информатике проверяется достижение следующих предметных результатов базового и профильного уровней освоения основной образовательной программы:

- сформированность представлений о роли информации и связанных с ней процессов в окружающем мире;
- владение системой базовых знаний, отражающих вклад информатики в формирование современной научной картины мира;
- владение навыками алгоритмического мышления и понимание необходимости формального описания алгоритмов;
- сформированность представлений о компьютерно-математических моделях и необходимости анализа соответствия модели и моделируемого объекта (процесса); о способах хранения и простейшей обработке данных; понятия о базах данных и средствах доступа к ним, умения работать с ними;
- сформированность базовых навыков и умений по соблюдению требований техники безопасности, гигиены и ресурсосбережения при работе со средствами информатизации; понимания основ правовых аспектов использования компьютерных программ и работы в Интернете;
- сформированность представлений о компьютерных сетях и их роли в современном мире; знаний базовых принципов организации и функционирования компьютерных сетей, норм информационной этики и права, принципов обеспечения информационной безопасности, способов и средств обеспечения надёжного функционирования средств ИКТ;
- сформированность представлений об устройстве современных компьютеров, о тенденциях развития компьютерных технологий; о понятии «операционная система» и основных функциях операционных систем; об общих принципах разработки и функционирования интернетприложений;
- сформированность систематизации знаний, относящихся к математическим объектам информатики.

2. Изменения, уточнения в структуре и содержании КИМ ЕГЭ по информатике 2024 года

Изменения структуры КИМ отсутствуют.

Задание 13 в 2024 г. будет проверять умение использовать маску подсети при адресации в соответствии с протоколом IP.

3. Анализ типичных ошибок на основе результатов выполнения КИМ ЕГЭ по информатике 2023 года

| № задания | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания | Процент обучающихся выполнивших задание | Типичные ошибки и затруднения |
|-----------|---|---------------------------|---|---|
| 1. | Умение представлять и считывать данные в разных типах | Б | 89 | Недостаточно внимательное изучение формулировки вопроса. Не выяснены его ключевые особенности, существенные детали. |

| | | | | |
|----|---|---|----|---|
| | информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы) | | | Неверно поставлены в соответствие номера населённых пунктов в таблице буквенным обозначениям вершин на графе. |
| 2. | Умение строить таблицы истинности и логические схемы | Б | 52 | Нетвердое знание таблиц истинности логических функций. Не учтены все возможные варианты значений логических переменных. Игнорирование указанного в условии задания требования, что заполненная таблица истинности не должна содержать одинаковых строк. |
| 3. | Умение поиска информации в реляционных базах данных | Б | 65 | Пропущены взаимосвязи в таблицах. Неправильно применен критерий отбора строк. |
| 4. | Умение кодировать и декодировать информацию | Б | 65 | Понимание условия Фано. Невнимательное чтение условия задания (например, вместо кодового слова минимальной длины с максимальным числовым значением находят кодовое слово с минимальным значением). Не рассмотрены все подходящие варианты. Кроме того, если в задании указано, что несколько букв остались без кодовых слов (как, например, в задании демоварианта), то кодовое слово для указанной буквы должно быть подобрано таким образом, чтобы осталась возможность найти кодовые слова, удовлетворяющие условию Фано, и для других букв. Так, например, если мы букву П закодируем как 10, то букву Р мы уже никак не сможем закодировать с соблюдением условия Фано, поэтому длину кодового слова для П или Р следует увеличить. |
| 5. | Формальное исполнение алгоритма, записанного на естественном языке или умение создавать линейный алгоритм для формального исполнителя с ограниченным набором команд, или умение восстанавливать исходные данные линейного алгоритма по результатам его работы | Б | 20 | Неумение определить математическую или логическую закономерность, связывающую исходные данные и результат выполнения алгоритма. Не выполнена проверка результата. Неправильное выполнение арифметических операций в двоичной системе счисления. Неправильно применен алгоритм к исходным данным. |
| 6. | Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных | Б | 7 | Не отработан данный новый тип задач. Неумение работать с алгоритмами исполнителя Черепашка. |

| | | | | |
|-----|---|---|----|---|
| | алгоритмов | | | |
| 7. | Умение определять объем памяти, необходимый для хранения звуковой и графической информации | Б | 61 | Неумение оперировать степенями двойки. Незнание алфавитного подхода к измерению информации. Непонимание понятия глубина цвета, глубина кодирования звука. |
| 8. | Знание основных понятий и методов, используемых при измерении количества информации | Б | 30 | Незнание алфавитного подхода к измерению информации. Неумение оперировать числами в системах счисления с основанием отличным от 10. Также при использовании способа решения, в котором устанавливается соответствие между буквами данного слова и цифрами системы счисления с основанием N , следует помнить, что слова в списке нумеруются с единицы, поэтому под номером 1 в списке находится слово, соответствующее числу 0. |
| 9. | Умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах | Б | 11 | Нет понимания принципов адресации ячеек в таблице. Неверное использование логических функций. |
| 10. | Информационный поиск средствами операционной системы или текстового процессора | Б | 81 | Учет словоформ не соответствующих условию задания или, напротив, пропуск соответствующих. |
| 11. | Умение подсчитывать информационный объем сообщения | П | 44 | Незнание алфавитного подхода к измерению информации. Не учтено требование кодирования слов одинаковым минимально возможным целым числом байт, а кодирования символов – одинаковым минимально возможным целым числом байт. Неумение оперировать производными единицами измерения информации. |
| 12. | Умение исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд | П | 33 | Неумение анализировать алгоритмы. Неумение находить закономерность, связывающую исходные данные и результат работы алгоритма. Незнание основных алгоритмических конструкций. |
| 13. | Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы) | П | 59 | Ошибки в процессе подсчета возможных путей. Игнорируется условие задания (например, путь должен включать / не включать заданную промежуточную точку). |
| 14. | Знание позиционных систем счисления | П | 28 | Ошибки перевода чисел из одной системы счисления в другую. Неумение оперировать показателями степени. Ошибки при выполнении арифметических действий в десятичных системах счисления. |

| | | | | |
|-----|---|---|----|--|
| 15. | Знание основных понятий и законов математической логики | П | 37 | Незнание основных понятий и законов математической логики, правил преобразования логических выражений, приоритета логических операций. Неверно понимается выражение «тождественно истинно». |
| 16. | Вычисление рекуррентных выражений | П | 37 | Непонимание сути рекурсии. Неумение написать программу с использованием рекурсивной функции или реализовать рекурсивную функцию, используя возможности редактора электронных таблиц. Неверная формулировка условия завершения (продолжения) рекурсивного спуска и действий выполняемых при каждом рекурсивном вызове. |
| 17. | Умение составить алгоритм и записать его в виде простой программы (10-15 строк) на языке программирования | П | 6 | Порядок следования чисел в ответе не соответствует условию задачи. Некорректный ввод информации из файла, что приводит к неполному или повторному вводу входных данных. Неверные формулировки условий в операторах ветвления и циклах, например, замена строгого неравенства на нестрогое и наоборот. Ошибки индексации, ошибки инициализации переменных. |
| 18. | Умение использовать электронные таблицы для обработки целочисленных данных | П | 13 | Неверное моделирование движения Робота и/или суммирование его «добычи». Неверный порядок записи найденных чисел в поля таблицы (матрицы) ответа на странице задания станции КЕГЭ. |
| 19. | Умение анализировать алгоритм логической игры | Б | 65 | Невнимательное прочтение условий. Важно полностью понимать правила логической игры. Важно выполнять задания 19-21 последовательно, так как решение предыдущего задания, как правило, необходимо для поиска ответа на вопросы последующих заданий. |
| 20. | Умение найти выигрышную стратегию игры | П | 46 | Неправильно составлено дерево игры. |
| 21. | Умение построить дерево игры по заданному алгоритму и найти выигрышную стратегию | В | 41 | При выполнении заданий рассмотрены не все возможные ходы проигрывающего игрока, которые он может сделать при игре выигрывающего игрока по выигрышной стратегии Не перечислены все искомые значения, удовлетворяющие условию. |
| 22. | Построение математических моделей для решения практических задач. Архитектура современных компьютеров. Многопроцессорные системы. | П | 48 | Отсутствует навык построения и анализа моделей для решения практических задач. Неумения использовать электронные таблицы для решения данного типа задач. Незнание необходимых встроенных функций электронных таблиц для эффективного решения данной задачи. |
| 23. | Умение анализировать результат исполнения алгоритма, содержащего | П | 37 | Незнание или ошибки применения рекуррентных формул для вычисления возможных траекторий. Не учтены заданные условия исполнения алгоритма. |

| | | | | |
|-----|---|---|----|--|
| | ветвление и цикл | | | |
| 24. | Умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки символьной информации | В | 2 | Не рассмотрены все возможные комбинации текущего состояния автомата и встреченной буквы. |
| 25. | Умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки целочисленной информации | В | 28 | Неверный порядок верных пар в ответе. Ошибки копирования ответов в таблицу на странице задания станции КЕГЭ. |
| 26. | Умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки | В | 2 | Ошибки реализации алгоритма сортировки. Неправильный порядок записи чисел в ответе. |
| 27. | Умение создавать собственные программы (20–40 строк) для анализа числовых последовательностей | В | 1 | Попытка применить неэффективный переборный алгоритм к большому файлу (<i>В</i>) приводит к очень большому времени выполнения программы. Неправильный порядок записи чисел при записи ответа в матрицу ответов на странице задания станции КЕГЭ. |

Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2023 году [5] позволяет делать следующие выводы об уровне усвоения выпускниками содержания программы основного среднего образования по предмету информатика:

1) Более 70 % выпускников успешно справились только с двумя заданиями *базового уровня сложности* (задания № 1 и № 10). С заданиями под номерами 2, 3, 4, 7, 19 справилось более половины участников. И с заданиями под номерами 5, 6, 8, 9 справилось менее 30 %. Задание № 6 оказалось самым сложным среди заданий базового уровня сложности.

2) Задания *повышенного уровня сложности* (11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 22, 23) смогли выполнить менее половины выпускников, задание 13 выполнили 59% экзаменующихся. Задание № 17 было самым сложным.

3) Среди успешно выполненных заданий *высокого уровня сложности* можно считать задания № 21 и № 25 – 41 и 28 % соответственно.

4. Рекомендации по подготовке выпускников 11-х классов образовательных организаций Чукотского автономного округа к ГИА по информатике 2024 г.

Все задания КИМ можно распределить по основным тематическим блокам курса информатики.

| № тематического блока | Название тематического блока | Номера заданий |
|-----------------------|--|--------------------|
| 1 | Информация и её кодирование | 4 7 8 11 |
| 2 | Системы счисления | 14 |
| 3 | Основы логики | 2 15 |
| 4 | Моделирование и компьютерный эксперимент | 1 22 |
| 5 | Информационные технологии | 3 9 10 13 |
| 6 | Теория игр | 19 20 21 |
| 7 | Алгоритмизация и основы программирования | 5 6 12 16 17 18 23 |
| 8 | Программирование (высокий уровень) | 24 25 26 27 |

Тема «*Информация и ее кодирование*»:

Особое внимание следует уделить решению задачи № 8. С ней успешно справились лишь 30% выпускников. Задача проверяет знание основных понятий и методов, используемых при измерении количества информации, встречаются задания на комбинаторику. Задача относится к базовому уровню сложности и оценивается в 1 балл, рекомендуемое время на решение этой задачи составляет 4 минуты. Решение можно найти с помощью программы, написанной на известном языке программирования, используя полный перебор вариантов или специальные встроенные функции. Также посчитать все подходящие числа можно аналитически. При этом следует добиться полного понимания обучающимися комбинаторных формул, выражающих зависимость количества возможных кодовых слов от мощности алфавита и длины слова, а не их механического заучивания, которое может оказаться бесполезным при изменении постановки задачи. Также необходимо обращать внимание обучающихся на связь этой темы с использованием позиционных систем счисления с основанием, равным мощности алфавита.

С задачей № 11, несмотря на ее простоту, также справилось менее половины выпускников. Для успешного решения данного типа задач необходимо твердое знание принципов двоичного кодирования информации, кодирования информации сообщениями фиксированной длины над заданным алфавитом, а также единиц измерения информации.

Тема «*Системы счисления*» изучается в школьном курсе информатики задолго до выпускных экзаменов, поэтому ее необходимо хорошо повторить. Кроме этого, знание данной темы – залог успешного решения и других заданий КИМ. Необходима сформированность навыков перехода от одной системы счисления к другой и уверенное выполнение арифметических операций над числами в различных системах счисления.

Тема «*Основы логики*» традиционно сложна для учащихся. Необходимо твердое знание основных понятий и законов математической логики, приоритета логических операций, а также умение выполнять преобразование логических выражений. Изучать

«Основы логики» необходимо с учетом тесных межпредметных связей информатики с математикой, развивать метапредметные способности к логическому мышлению.

В 2023 году в ЕГЭ по информатике в тематическом блоке «*Моделирование*» появилось новое задание (задача № 22), которое «призвано привлечь внимание к параллельному программированию, технологиям организации многозадачных /многопоточных вычислений». Для выполнения задания необходимо использовать файл – электронную таблицу. Это задание проверяет навык построения математических моделей для решения практических задач. Чтобы понять, как решать задачу, можно проиллюстрировать взаимосвязь процессов на примере диаграммы Ганта. На ней удобно отслеживать время и очередность процессов. По-другому решить задачу можно с помощью схемы запуска всех процессов. Далее следует несложный устный подсчет. При решении задачи, как и везде, необходима внимательность и учет дополнительных условий.

Тема «*Информационные технологии*» требует проработки вопросов, связанных с обработкой больших массивов информации. Ключевой причиной, лежащей в основе чрезвычайно низкого уровня выполнения задачи № 9, является отсутствие глубокого понимания принципа адресации в электронных таблицах, недостаточный уровень развития логического и алгоритмического мышления школьников, непонимание работы встроенных функций электронных таблиц и неумение ими пользоваться, непонимание принципов автоматизированной обработки больших массивов данных.

Тематика задания № 13 в 2024 году затрагивает организацию компьютерных сетей, адресацию, протоколы передачи данных. Здесь также возникает необходимость навыков работы с двоичными числами.

Задачи № 19, 20 и 21 относятся к разделу «*Теория игр*», с ними школьники справляются неплохо – в среднем более 40% выпускников. Задачи не требуют применения специального программного обеспечения, хотя предлагаются способы решения таких задач с помощью программирования, что дает участникам экзамена, хорошо освоившим этот вид деятельности, дополнительные возможности для самопроверки. Здесь необходимы такие понятия как выигрышная стратегия, выигрышная позиция, проигрышная позиция, дерево игры. Также существуют удобные и наглядные способы решения таких задач с помощью таблиц.

Раздел «*Алгоритмы и программирование*», формирующий умения записи и анализа алгоритмов, также требует тщательной подготовки, которая может быть максимально успешной только при условии длительной и систематической работы по решению разнообразных задач данного раздела. Необходимо уделить особое внимание практическому программированию, включая работу с файлами при вводе-выводе данных, работу с массивами, сортировку, обработку числовой и символьной информации.

Задача № 6 в КИМ 2023 – новая, с ней успешно справились только 7% выпускников, хотя она относится к базовому уровню сложности. Решение задачи с помощью программирования достаточно сложное. Аналитический способ решения также требует хорошей математической подготовки. Среда «КуМир» поможет решить данную задачу значительно проще и при минимальных затратах времени, необходимо уметь применять алгоритмы исполнителя Черепаха.

Основной резерв улучшения результатов сдачи экзамена для большинства учащихся, выбирающих ЕГЭ по информатике и ИКТ, состоит в более качественном выполнении заданий повышенного и высокого уровня сложности, требующих глубокого понимания основ предмета и умения их применять как в стандартной, так и в новой для экзаменуемого ситуации. Также при выполнении заданий значительная часть ошибок экзаменуемых обусловлена недостаточным развитием у них таких метапредметных

навыков, как внимательное чтение условия задания, способность к критическому анализу собственного ответа в ходе самопроверки. Очевидно, что улучшение таких навыков будет способствовать существенно более высоким результатам ЕГЭ, в том числе и по информатике.

Учителям, осуществляющим подготовку к ЕГЭ необходимо:

- разрабатывать тематическое планирование по предмету с учетом требований к уровню подготовки выпускников, освоивших образовательную программу среднего общего образования, достижение которого проверяется на едином государственном экзамене по информатике;
- систематически применять в практике преподавания информатики тестовые формы контроля знаний наряду с традиционными методами и формами, используя типы и виды заданий, построенные по модели единого государственного экзамена;
- систематически выявлять темы и линии заданий, вызывающие затруднения, и дополнительно их прорабатывать;
- ориентировать учащихся не только на правильность решения заданий, но и на скорость их выполнения - время указано в спецификации КИМ;
- научить различным приемам решения одной задачи, что даст учащимся дополнительные возможности для самопроверки на экзамене.

Список использованных источников

1. Анализ выполнения задания ЕГЭ по информатике 2022 года. Планируемые изменения КИМ ЕГЭ по информатике 2023 года. Материалы вебинара для председателей предметных комиссий. ФГБНУ ФИПИ, 2022 г.
2. Аналитический отчет о результатах участников ЕГЭ 2023 года по ИНФОРМАТИКЕ, включая методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2023 г. / С.С. Крылов. – М: ФГБНУ ФИПИ, 2022 г. – 26 с.
3. ЕГЭ по информатике: демонстрационный вариант, кодификатор, спецификация. (Режим доступа: <https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory#!/tab/151883967-5>).
4. Методические рекомендации обучающимся по организации индивидуальной подготовки к ЕГЭ. Информатика / С.С. Крылов. – М: ФГБНУ ФИПИ, 2022 г. – 24 с.
5. Статистико-аналитический отчет по результатам ЕГЭ по русскому языку 2022 г. / Г.А. Косов. – Анадырь: ДООИ ЧАО / ГАУ ДПО ЧИРОИПК, 2022 г. – 39 с.

Рекомендуемые источники

1. Видеоконсультации разработчиков КИМ ЕГЭ. (Режим доступа: <https://fipi.ru/ege/videokonsultatsii-razrabotchikov-kim-yege>).
2. Методические рекомендации для учителей по преподаванию учебных предметов в образовательных организациях с высокой долей обучающихся с рисками учебной неуспешности. Информатика. / С.С. Крылов. – М: ФГБНУ ФИПИ, 2020 г. – 27 с.
3. Навигатор самостоятельной подготовки к ЕГЭ по информатике и ИКТ. (Режим доступа: <https://fipi.ru/navigator-podgotovki/navigator-ege#inf>).
4. Образовательная платформа «ЕГЭ по информатике с Яндекс Учебником» на базе искусственного интеллекта. (Режим доступа: <https://education.yandex.ru/ege/go>).

5. Открытый банк заданий ЕГЭ по информатике. (Режим доступа: <https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege#!/tab/173765699-5>).

6. Универсальный кодификатор распределенных по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания по информатике. ФГБНУ ФИПИ. (Режим доступа: <https://fipi.ru/metodicheskaya-kopilka/univers-kodifikatory-oko#!/tab/241959901-5>).

7. Сайт Константина Полякова (Режим доступа: <http://kpolyakov.spb.ru/>).