



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 2021 г.
выпускников образовательных организаций
Чукотского автономного округа,
освоивших программы среднего общего образования
**(на основе анализа типичных ошибок
участников ЕГЭ 2020 года)**

ПО ИНФОРМАТИКЕ И ИКТ

Анадырь, 2020

Сборник содержит методические рекомендации по подготовке выпускников 11-х (12-х) классов образовательных организаций Чукотского автономного округа к государственной итоговой аттестации в 2021 году, составлен на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ по информатике и ИКТ 2020 года. Сборник предназначен педагогическим работникам образовательных организаций Чукотского автономного округа, осуществляющих подготовку выпускников к ГИА.

Составитель: Копылова Наталья Леонидовна, методист по общему образованию государственного автономного учреждения дополнительного профессионального образования Чукотского автономного округа «Чукотский институт развития образования и повышения квалификации».

Рассмотрено на заседании Ученого совета государственного автономного учреждения дополнительного профессионального образования Чукотского автономного округа «Чукотский институт развития образования и повышения квалификации». Протокол № 02-05/06 от 30.12.2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Краткая характеристика контрольно-измерительных материалов ЕГЭ 2020 года, изменения в структуре и содержании КИМ ЕГЭ 2021 года. Стр. 3.
2. Общий анализ результатов ЕГЭ по информатике 2020 года. Стр. 6.
3. Анализ типичных ошибок на основе результатов выполнения КИМ ЕГЭ по информатике 2020 года Стр. 6.
4. Рекомендации по подготовке выпускников 11-х классов общеобразовательных организаций Чукотского автономного округа к ЕГЭ по информатике в 2021 г. Стр.10.

1. Краткая характеристика контрольно-измерительных материалов ОГЭ 2020 года, изменения в структуре и содержании КИМ ЕГЭ 2021 года.

Каждый вариант экзаменационной работы состоит из двух частей и включает в себя 27 заданий, различающихся формой и уровнем сложности.

Часть 1 содержит 23 задания с кратким ответом, из них 12 заданий относятся к базовому уровню, 10 заданий – к повышенному уровню сложности, 1 задание – к высокому уровню сложности.

Часть 2 содержит 4 задания с развернутым ответом, первое из которых повышенного уровня сложности, остальные 3 задания высокого уровня сложности.

В КИМ по информатике и ИКТ проверяется освоение *теоретического материала* из разделов:

- единицы измерения информации;
- принципы кодирования;
- системы счисления;
- моделирование;
- понятие алгоритма, его свойств, способов записи;
- основные алгоритмические конструкции;
- основные понятия, используемые в информационных и коммуникационных технологиях.

Экзаменационная работа содержит 1 задание, требующее прямо применить изученные правило, формулу, алгоритм. Это задание (1) отмечено как задание на *воспроизведение знаний и умений*.

Материал на проверку сформированности *умений применять свои знания в стандартной ситуации* входит в обе части экзаменационной работы.

Это следующие умения:

- анализировать однозначность двоичного кода;
- формировать для логической функции таблицу истинности и логическую схему;
- оперировать массивами данных;
- подсчитать информационный объем сообщения;
- искать кратчайший путь в графе, осуществлять обход графа;
- осуществлять перевод из одной системы счисления в другую;

- использовать стандартные алгоритмические конструкции при программировании;
- формально исполнять алгоритмы, записанные на естественных и алгоритмических языках, в том числе на языках программирования;
- определять мощность адресного пространства компьютерной сети по маске подсети в протоколе ТСП/IP;
- оценить результат работы известного программного обеспечения;
- формулировать запросы к базам данных и поисковым системам.

Материал на проверку сформированности *умений применять свои знания в новой ситуации* также входит в обе части экзаменационной работы. Это следующие сложные умения:

- анализировать обстановку исполнителя алгоритма;
- определять основание системы счисления по свойствам записи чисел;
- описывать свойства двоичной последовательности по алгоритму ее построения;
- осуществлять преобразования логических выражений;
- моделировать результаты поиска в сети Интернет;
- анализировать результат исполнения алгоритма;
- анализировать текст программы с точки зрения соответствия записанного алгоритма поставленной задаче и изменять его в соответствии с заданием;
- умение построить дерево игры по заданному алгоритму и обосновать выигрышную стратегию;
- реализовывать сложный алгоритм с использованием современных систем программирования.

Максимальное количество первичных баллов, которое можно получить за выполнение всех заданий экзаменационной работы, – 35.

Минимальное количество первичных баллов которое необходимо для получения аттестата - 6 баллов, то есть необходимо выполнить правильно не менее 6 заданий. Минимальный тестовый балл – 40.

На выполнение всей экзаменационной работы отводится 235 минут.

В 2021 г. ЕГЭ по информатике и ИКТ проводится в компьютерной форме. Компьютерное предъявление КИМ позволило включить в работу задания на практическое программирование (составление и отладка программы в выбранной участником среде программирования), работу с электронными таблицами и информационный поиск. Таких заданий в работе 9, т.е. треть от общего количества заданий.

Остальные 18 заданий сохраняют преемственность с КИМ ЕГЭ прошлых лет (экзамена в бланковой форме). При этом они адаптированы к новым условиям сдачи экзамена, в тех случаях, когда это необходимо. Так, например, задание 6 КИМ 2021 г. является преемником задания 8 модели КИМ предыдущих лет. В заданиях этой линии нужно было выполнить фрагмент программы вручную, что в условиях доступности компьютера со средами программирования делает задание тривиальным. Поэтому, при сохранении тематики задания, была скорректирована постановка вопроса в сторону анализа соответствия исходных данных программы заданному результату её работы.

В отличие от бланковой модели экзамена, в 2021 г. выполнение заданий по программированию допускается на языках программирования (семействах языков) C++, Java, C#, Pascal, Python, Школьный алгоритмический язык.

Из примеров фрагментов кода в заданиях в связи с невостребованностью исключены примеры на Бейсике.

2. Общий анализ результатов ЕГЭ по информатике 2020 года.

В Чукотском АО в 2020 году в экзамене по информатике в форме ЕГЭ приняли участие - **35** учащихся (на 5 человек больше чем в 2019 г.), что составило 14,3% от общего числа участников. **Средний первичный балл составил 15. Средний тестовый балл составил 55**, что **на 10% меньше** по сравнению с результатом 2019 года и на 10% меньше по сравнению с общероссийским баллом по информатике. Не преодолели порог 4 человека (11 %), высокий балл (от 81 до 99) получили 3 человека (8,5%). Максимальный балл (100) - 0 человек.

Сводные данные о результатах ЕГЭ 2020 г. по информатике и ИКТ в Чукотском АО представлены в таблице 1.

Таблица 1

	Чукотский АО информатика ЕГЭ 2020 г.
Количество участников	35
Не преодолели порог	4 (11%)
Получили от 81 до 99 баллов	3 (8,5%)
Получили 100 баллов	0
Средний первичный балл	15
Средний тестовый балл	55

1. Распределение количества участников по тестовым баллам показано на диаграмме

Диаграмма 1



3. Анализ типичных ошибок на основе результатов выполнения КИМ ЕГЭ по информатике 2020 года

Рассмотрим результаты выполнения КИМ ЕГЭ по информатике 2020 года в разрезе заданий КИМ и типичные ошибки при выполнении заданий (таблица 2).

Таблица 2

№	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Балл	Кол-во правильных ответов	Процент обучающихся выполнивших задание	Типичные ошибки и затруднения
Часть 1						
1.	Знание о системах счисления и двоичном представлении информации в памяти компьютера	Б	1	29	83	Ошибки оперирования двоичными разрядами при подсчете количества чисел. Ошибки использования триад и тетрад двоичных разрядов при работе с системами счисления, основания которых равны 2^n . Не учтена строгость неравенства. Неправильное использование алгоритма перевода чисел в десятичную систему счисления.
2.	Умение строить таблицы истинности и логические схемы	Б	1	26	74	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 представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы)	Б	1	31	89	Неверно поставлены в соответствие номера населённых пунктов в таблице буквенным обозначениям вершин на графе.
4.	Знание о файловой системе организации данных или о технологии хранения, поиска и сортировки информации в базах данных	Б	1	30	86	Пропущены взаимосвязи в таблицах. Неправильно применен критерий отбора строк.
5.	Умение кодировать и декодировать информацию	Б	1	27	77	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.

6.	Формальное исполнение алгоритма, записанного на естественном языке или умение создавать линейный алгоритм для формального исполнителя с ограниченным набором команд	Б	1	24	69	Неправильное выполнение арифметические операций в двоичной системе счисления. Неправильно применен алгоритм к исходным данным.
7.	Знание технологии обработки информации в электронных таблицах и методов визуализации данных с помощью диаграмм и графиков	Б	1	24	69	Нет понимания принципов адресации ячеек в таблице. Арифметические ошибки.
8.	Знание основных конструкций языка программирования, понятия переменной, оператора присваивания	Б	1	32	91	Неправильное определение количества итераций цикла, неправильный анализ условия цикла. Ошибки трассировки.
9.	Умение определять скорость передачи информации при заданной пропускной способности канала, объем памяти, необходимый для хранения звуковой и графической информации	Б	1	15	43	Неумение оперировать степенями двойки. Незнание алфавитного подхода к измерению информации. Непонимание понятия глубина цвета, глубина кодирования звука.
10.	Знание о методах измерения количества информации	Б	1	7	20	Незнание алфавитного подхода к измерению информации. Неумение оперировать числами в системах счисления с основанием отличным от 10.
11.	Умение исполнить рекурсивный алгоритм	Б	1	20	57	Непонимание сути рекурсии. Ошибки трассировки предложенной рекурсивной функции.
12.	Знание базовых принципов организации и функционирования компьютерных сетей, адресации в сети	Б	1	18	51	Ошибки выполнения поразрядной двоичной конъюнкции. Ошибки при переходе от двоичной системы счисления к десятичной и обратно.
13.	Умение подсчитывать информационный объем сообщения	П	1	12	34	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.
14.	Умение исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд	П	1	11	31	Неумение анализировать алгоритмы. Незнание основных алгоритмических конструкций.

15.	Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы)	П	1	15	43	Ошибки в процессе подсчета возможных путей. Игнорируется условие задания (например, путь должен включать / не включать заданную промежуточную точку).
16.	Знание позиционных систем счисления	П	1	10	29	Ошибки перевода чисел из одной системы счисления в другую. Неумение оперировать показателями степени. Ошибки при выполнении арифметических действий в десятичных системах счисления.
17.	Умение осуществлять поиск информации в сети Интернет	П	1	24	69	Неверное использование операций объединения и пересечения множеств. Неверное применение формулы включений и исключений. Неумение использовать диаграммы Эйлера-Венна для наглядного представления операций над множествами.
18.	Знание основных понятий и законов математической логики	П	1	13	37	Незнание основных понятий и законов математической логики.
19.	Работа с массивами (заполнение, считывание, поиск, сортировка, массовые операции и др.)	П	1	13	37	Невнимательность в процессе трассировки алгоритма. Незнание основных алгоритмов работы с массивами.
20.	Анализ алгоритма, содержащего цикл и ветвление	П	1	5	14	Неумение представлять числа в позиционных системах счисления (часто предлагается анализировать алгоритм, который по сути обрабатывает десятичную запись числа). Затруднения при выполнении операций целочисленного деления и деления с остатком. Неправильное определение выводимых на печать переменных (например, количество цифр в двоичной записи входного числа и сумму единиц в этой записи).
21.	Умение анализировать программу, использующую процедуры и функции	П	1	10	29	Непонимание отличий глобальных и локальных переменных. Незнание правил описания и использования функций в программе. Неумение проводить анализ алгоритма.
22.	Умение анализировать результат исполнения алгоритма	П	1	13	37	Незнание или ошибки применения рекуррентных формул для вычисления возможных траекторий. Не учтены заданные условия исполнения алгоритма.
23.	Умение строить и преобразовывать логические выражения	В	1	0	0	Неумение выявить закономерность, которой подчиняются решения конкретной системы логических уравнений. При использовании способа замены переменной забывают произвести обратную замену.

Часть 2						
24.	Умение прочесть фрагмент программы на языке программирования и исправить допущенные ошибки	П	0	17	49	Неправильно выполнена исходная программа. Ошибка трассировки. Неправильно указан пример входного числа, при котором программа выдаёт верный ответ Неправильно указана строка с ошибкой. Неправильно указан новый вариант строки, при котором исходная программа становится правильной.
			1	2	6	
			2	3	9	
			3	13	37	
25.	Умение написать короткую (10–15 строк) простую программу на языке программирования	В	0	20	57	В цикле происходит выход за границу массива. Не инициализируется или неверно инициализируется искомое значение. Неверно составлено логическое условие. Неверно записан критерий отбора элементов. Исходный массив не изменяется. Изменяются не все требуемые элементы. Отсутствует вывод ответа, или ответ выводится не полностью. Используется переменная, не объявленная в разделе описания переменных. Не указано или неверно указано условие завершения цикла. Индексная переменная в цикле не меняется или меняется неверно.
			1	6	17	
			2	9	26	
			3	7	20	
26.	Умение построить дерево игры по заданному алгоритму и обосновать выигрышную стратегию	В	0	18	51	Не перечислены все искомые значения, удовлетворяющие условию. Указано неверное искомое значение. Неправильно указаны выигрышные позиции игроков. Неправильно описаны выигрышные стратегии. Представлено дерево игры, содержащее лишние ветви, не относящиеся к выигрышной стратегии. Дерево, являющееся частью ответа на пункт 3, представлено с использованием ссылок на фрагменты, являющиеся решениями других пунктов задания.
			1	0	0	
			2	10	29	
			3	7	20	
27.	Умение создавать собственные программы (30–50 строк) для решения задач средней сложности	В	0	28	80	Программа не эффективна по времени. Программа не эффективна по использованию памяти. Текст программы содержит более трёх синтаксических ошибок одного из следующих видов: 1) пропущен или неверно указан знак пунктуации; 2) неверно написано, пропущено или написано лишнее зарезервированное слово языка программирования; 3) не описана или неверно описана переменная; 4) применяется операция, не допустимая для соответствующего типа данных. Программа содержит более одной ошибки следующих видов: 1) допущена ошибка при вводе данных; 2) неверная инициализация или её отсутствие там, где она необходима; 3) используется неверный тип данных, при этом ошибка не является синтаксической;
			1	2	6	
			2	5	14	
			3	0	0	
			4	0	0	

					<p>4) не более одного раза используется одна переменная (или константа) вместо другой, или не более одного раза используется один знак операции вместо другого, или не более одного раза используется одно зарезервированное слово языка программирования вместо другого, при этом ошибка не служебное слово else относится не к тому if, к какому следует;</p> <p>6) отсутствует вывод ответа, или выводится значение не тех переменных;</p> <p>7) выход за границу массива.</p> <p>8) не выполнен или неверно выполнен учёт элементов.</p>
--	--	--	--	--	--

На основе данных представленных в таблице 2, можно сделать следующие выводы об уровне усвоения выпускниками содержания программы основного среднего образования по предмету информатика:

- 1) более 50% выпускников успешно справились с заданиями **базового уровня сложности** (кроме заданий №9, проверяющего умение определять скорость передачи информации при заданной пропускной способности канала, объем памяти, необходимый для хранения звуковой и графической информации - 44%, и №10, проверяющего знание о методах измерения количества информации – 20%);
- 2) с заданиями **повышенного уровня сложности** не справились более 50% выпускников (кроме задания №17, проверяющего умение осуществлять поиск информации в сети Интернет – 69%).
- 3) задания **высокого уровня сложности** выполнили полностью или частично правильно менее 50% выпускников, с заданием №23, проверяющим умение строить и преобразовывать логические выражения, не справился никто.

4. Рекомендации по подготовке выпускников 11-х классов общеобразовательных организаций Чукотского автономного округа к ЕГЭ по информатике в 2021 г.

Подводя итоги ЕГЭ 2020 г. по информатике в Чукотском АО, следует заметить, что множество неправильных ответов на задания КИМ связано с недостаточной проработанностью тем «Алфавитный подход к измерению количества информации» и «Позиционные системы счисления». Об этом свидетельствует невысокий средний процент выполнения заданий по этим темам (как базового уровня сложности, так и повышенного). Рекомендуется усилить подготовку по данным темам. При рассмотрении двоичного алфавита необходимо демонстрировать обучающимся глубокую связь темы «Алфавитный подход к измерению количества информации» с темой «Двоичная система счисления», чтобы последняя не воспринималась учащимися как имеющая отношение лишь к особенностям реализации компьютерных логических схем.

Также необходимо подробно рассмотреть важную с точки зрения измерения количества информации тему кодирования информации сообщениями фиксированной длины над заданным алфавитом. При этом следует добиться полного понимания обучающимися комбинаторной формулы, выражающей зависимость количества возможных кодовых слов от мощности алфавита и длины слова, а не ее 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.

При подготовке учащихся к ЕГЭ 2021 г. следует обратить особое внимание на усвоение учащимися раздела «*Основы логики*», с учетом тесных межпредметных связей информатики с математикой, а также на развитие метапредметной способности к логическому мышлению. 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.

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.

Существенной особенностью ЕГЭ 2021 г. по информатике является компьютерная форма его проведения. В опубликованном на сайте ФИПИ проекте демонстрационного варианта КИМ представлены 27 заданий, девять из которых выполняются с помощью компьютера. Восемь из девяти этих заданий проверяют навыки программирования и обработки данных в электронных таблицах; одно – навыки информационного поиска средствами текстового редактора. Остальные 18 заданий сохраняют преемственность по отношению к традиционной форме экзамена.

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.

При подготовке к экзамену по информатике и ИКТ могут быть полезны следующие ресурсы, ссылки на которые Вы можете найти в специализированном разделе сайта ФГБНУ «ФИПИ» или по ссылке <http://fipi.ru/materials>:

1) ЕГЭ-2020. Информатика и ИКТ. Видеоконсультация. Министерство Просвещения Российской Федерации. Домашний час. Крылов С.С.

https://vk.com/minprosvet?z=video-30558759_456239825%2Fadbe9dd45ace281ed8%2Fpl_wall_-30558759;

2) видеоконсультации по подготовке к ЕГЭ: 2017г., 2018 г., 2019 г.;

3) официальный информационный портал единого государственного экзамена (<http://www.ege.edu.ru/ru/>);

4) Открытый банк заданий ЕГЭ;

5) Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена, демонстрационный вариант КИМ ЕГЭ 2020 г. и спецификация КИМ для проведения ЕГЭ в 2020 г. по информатике и ИКТ;

6) Методические рекомендации прошлых лет.

Так же подробный разбор всех заданий доступен на сайтах <http://kpolyakov.spb.ru/>, <https://ege.sdangia.ru/>.

Список использованной литературы

1. Демоверсия, спецификация, кодификатор ЕГЭ 2020 по информатике и ИКТ. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory#!/tab/151883967-5>.

2. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2020 года. Информатика и ИКТ / С.С. Крылов. – М.: ФГБНУ ФИПИ. – 2020. – 21 с.

3. Методические рекомендации обучающимся по организации индивидуальной подготовки к ЕГЭ 2020 года по информатике и ИКТ. / С.С. Крылов. – М.: ФГБНУ ФИПИ, 2020. – 15 с.

4. Методические рекомендации для учителей по преподаванию учебных предметов в образовательных организациях с высокой долей обучающихся с рисками учебной неуспешности. Информатика и ИКТ/ С.С. Крылов. – М.: ФГБНУ ФИПИ, 2020. – 27 с.

5. Основные итоги итоговой аттестации по общеобразовательным программам среднего общего образования в форме единого государственного экзамена на территории Чукотского автономного округа в 2020 году (Дополненный) [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.edu87.ru/index.php/2018-04-27-03-32-36/egeitog/item/1457>.