

Глава 2 Методический анализ результатов ЕГЭ¹ по предмету «Информатика»

РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ «ИНФОРМАТИКА»

1.1. Количество² участников ЕГЭ по учебному предмету «Информатика» (за 3 года)

Таблица 2-1

Человек в 2020 г.	% от общего числа участников в 2020 г.	Человек в 2021 г.	% от общего числа участников в 2021 г.	Человек в 2022 г.	% от общего числа участников в 2022 году
2123	16,42 %	2357	16,27 %	2448	15,63 %

1.2. Процентное соотношение юношей и девушек, участвующих в ЕГЭ

Таблица 2-2

Пол	Человек в 2020 г.	% от общего числа участников в 2020 г.	Человек в 2021 г.	% от общего числа участников в 2021 г.	Человек в 2022 г.	% от общего числа участников в 2022 г.
Жен	493	23,22 %	469	19,90 %	520	21,24 %
Муж	1630	76,78 %	1888	80,10 %	1928	78,76 %

1.3. Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям

Таблица 2-3

Всего участников ЕГЭ по предмету	2448	100,00 %
Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СОО	2342	95,67 %
Выпускники прошлых лет	99	4,04 %
Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СПО	7	0,29 %
Из них с ОВЗ		
Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СОО	35	1,43 %

¹ При заполнении разделов Главы 2 рекомендуется использовать массив действительных результатов основного периода ЕГЭ (без учета аннулированных результатов), включая основные и резервные дни экзаменов

² Здесь и далее при заполнении разделов Главы 2 рассматривается количество участников основного периода проведения ГИА

1.4. Количество участников ЕГЭ по типам ОО

Таблица 2-4

Всего ВТГ	2349	95,96 %
Средние общеобразовательные школы	1443	61,43 %
Лицеи	330	14,05 %
Гимназии	328	13,96 %
Средние общеобразовательные школы с углубленным изучением отдельных предметов	159	6,77 %
Кадетские корпуса, Мариинские гимназии, «Школа космонавтики»	77	3,28 %
Школы-интернаты	7	0,30 %
Учреждения СПО	4	0,17 %
Негосударственные образовательные учреждения	1	0,04 %

1.5. Количество участников ЕГЭ по предмету «Информатика» по АТЕ региона

Таблица 2-5

АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в муниципалитете
<i>Количество/доля участников в целом по краю</i>	2448	15,63 %
г. Красноярск	1123	19,43 %
Железнодорожный и Центральный районы г. Красноярска	234	21,87 %
Кировский район г. Красноярска	124	21,12 %
Ленинский район г. Красноярска	131	20,18 %
Октябрьский район г. Красноярска	164	16,92 %
Свердловский район г. Красноярска	123	18,72 %
Советский район г. Красноярска	347	18,79 %
г. Ачинск	65	12,50 %
г. Боготол	8	7,34 %
г. Бородино	21	16,54 %
г. Дивногорск	27	17,20 %
г. Енисейск	17	12,78 %
г. Железногорск	127	26,91 %
г. Зеленогорск	65	18,41 %
г. Канск	43	11,47 %
г. Лесосибирск	69	20,12 %
г. Минусинск	43	9,77 %
г. Назарово	21	8,86 %
г. Норильск	212	18,03 %
г. Сосновоборск	33	18,23 %
г. Шарыпово	41	19,62 %
ЗАТО п. Солнечный	14	20,29 %
Абанский район	3	2,65 %
Ачинский район	4	7,41 %
Балахтинский район	9	12,16 %
Березовский район	24	18,75 %
Бирилюсский район	5	11,63 %
Боготольский район	2	5,56 %
Богучанский район	26	10,88 %

АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в муниципалитете
Большемуртинский район	5	5,68 %
Большеулуйский район	2	5,26 %
Дзержинский район	4	5,06 %
Емельяновский район	19	13,10 %
Енисейский район	18	12,59 %
Ермаковский район	6	6,19 %
Идринский район	6	9,84 %
Иланский район	2	1,94 %
Ирбейский район	7	10,14 %
Казачинский район	3	4,76 %
Канский район	4	4,94 %
Каратузский район	9	12,16 %
Кежемский район	12	11,21 %
Козульский район	4	7,14 %
Краснотуранский район	1	1,79 %
Курагинский район	29	15,18 %
Манский район	6	10,17 %
Минусинский район	11	9,24 %
Мотыгинский район	6	8,70 %
Нижнеингашский район	11	8,33 %
Новоселовский район	7	13,46 %
п. Кедровый	4	26,67 %
Партизанский район	1	2,27 %
Пировский район	3	7,69 %
Рыбинский район	6	5,50 %
Саянский район	4	10,26 %
Северо-Енисейский район	10	15,38 %
Сухобузимский район	7	12,50 %
Таймырский Долгано-Ненецкий район	19	9,22 %
Тасеевский район	5	9,26 %
Туруханский район	4	3,42 %
Тюхтетский район	1	2,27 %
Ужурский район	13	7,47 %
Уярский район	1	1,41 %
Шарыповский район	5	15,15 %
Шушенский район	27	19,15 %
Эвенкийский район	11	14,67 %

1.6. Основные учебники по предмету «Информатика» из федерального перечня Минпросвещения России (ФПУ)³, которые использовались в ОО Красноярского края в 2021-2022 учебном году

Таблица 2-6

№ п/п	Название учебников ФПУ	Примерный процент ОО, в которых использовался учебник / другие пособия
1	Босова Л.Л., Босова А.Ю. Информатика (базовый уровень) 10 класс; 11 класс	36,63 %
2	Гейн А.Г., Ливчак А.Б., Сенокосов А.И. и др. Информатика (базовый и углубленный уровни) 10 класс; 11 класс	0,63 %
3	Макарова Н.В. /под ред. Макаровой Н.В. Информатика и ИКТ (базовый уровень) 10 - 11 класс	0,63 %
4	Поляков К.Ю., Еремин Е.А. Информатика (базовый и углубленный уровень) 10 класс; 11 класс	15,13 %
5	Семакин И.Г., Хеннер Е.К., Шеина Т.Ю. Информатика (базовый уровень) 10 класс; 11 класс	28,50 %
6	Семакин И.Г., Шеина Т.Ю., Шестакова Л.В. Информатика (углубленный уровень) 10 класс Семакин И.Г., Хеннер Е.К., Шестакова Л.В. Информатика (углубленный уровень) 11 класс	4,88 %
7	Угринович Н.Д. Информатика и ИКТ (базовый уровень) 10 класс; 11 класс	11,75 %
8	Угринович Н.Д. Информатика и ИКТ (углубленный уровень)	1,88 %

1.7. ВЫВОДЫ о характере изменения количества участников ЕГЭ по учебному предмету «Информатика»

Число участников ЕГЭ по информатике в 2022 году немного увеличилось по сравнению с 2020 годом, однако доля участников ЕГЭ по предмету информатика и ИКТ в общем числе участников ЕГЭ осталась практически неизменной (16,27 % – 2021 год; 15,63 % – 2022 год). Стабильное количество участников ЕГЭ по информатике и ИКТ, на фоне возможности у выпускников 11-х классов текущего года, не желающих поступать в вузы, вовсе не сдавать ЕГЭ, говорит о вполне осознанном выборе выпускниками данного предмета и желании поступать на профильные направления подготовки в вузы, которые в настоящее время ориентированы на широкое внедрение цифровизации и принимают этот предмет даже чаще, чем физику. Также можно отметить незначительные изменения гендерного состава участников ЕГЭ по информатике – доля юношей немного уменьшилась (80,10 % – 2021 год; 78,76 % – 2022 год), а доля девушек немного увеличилась (19,90 % – 2021 год; 21,24 % – 2022 год). Стабильным остается процентное соотношение участников ЕГЭ из числа выпускников текущего года и выпускников прошлых лет – около 96 % и 4 % соответственно.

Без учета г. Красноярска, лидерами по количеству участников ЕГЭ по информатике вот уже несколько лет подряд являются г. Норильск (212 человек) и г. Железногорск (127 человек). Стоит отметить рост интереса к предмету в таких городах, как Ачинск (46 чел. – 2021 год; 65 чел. – 2022 год) и Лесосибирск (42 чел. – 2021 год; 69 чел. – 2022 год). Среди районов города Красноярска лидером по количеству участников ЕГЭ по информатике на протяжении длительного времени остается Советский район (347 человек). Среди муниципальных образований наибольшее количество сдающих ЕГЭ по информатике зафиксировано в:

³ Федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ основного общего и среднего общего образования

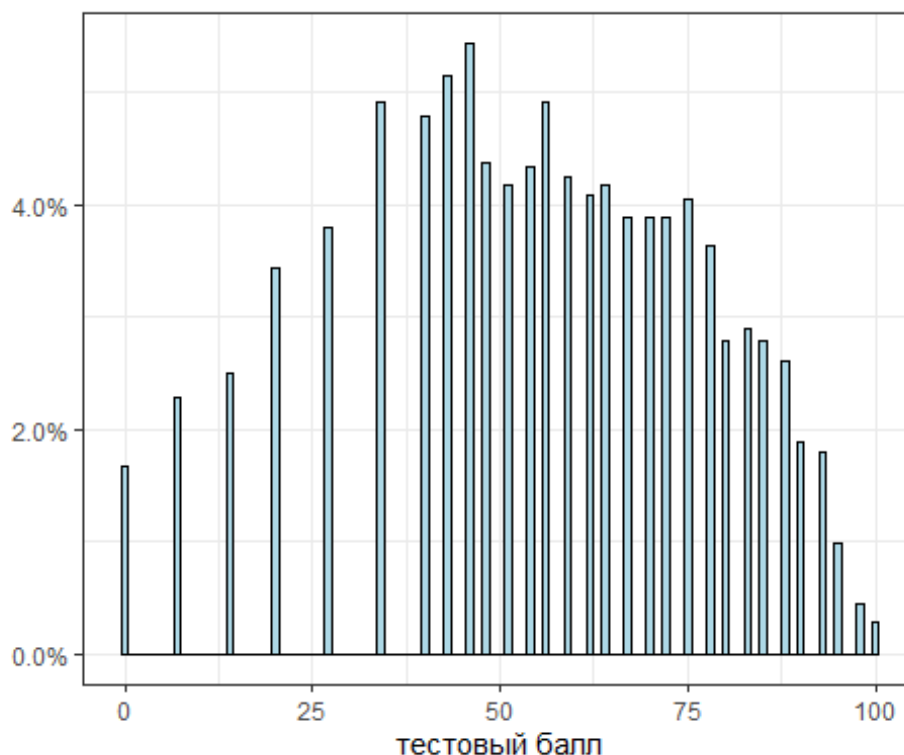
Курагинском районе – 29 человек; Шушенском районе – 27 человек; Богучанском районе – 26 человек; Емельяновском и Таймырском Долгано-Ненецком районах – по 19 человек. В целом же, в 45 % районов края (40 % в 2021 году) количество учащихся, сдающих ЕГЭ по информатике, не превышает 10 % от общего числа участников ЕГЭ в районе. В 25 % районов края (36 % в 2021 году) количество учащихся, сдающих ЕГЭ по информатике, исчисляется в пределах от 10 % до 15 % от общего числа участников ЕГЭ в районе. В четырех районах края информатику выбрал один участник.

Распределение количества участников по категориям и типам ОО за последние три года сохраняет свою структуру в пределах небольших колебаний от значений 2022 года.

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ «ИНФОРМАТИКА»

2.1. Диаграмма распределения тестовых баллов участников ЕГЭ по предмету «Информатика» в 2022 г.

(количество участников, получивших тот или иной тестовый балл)



2.2. Динамика результатов ЕГЭ по предмету «Информатика» за последние 3 года

Таблица 2-7

Участников, набравших балл	2020	2021	2022
----------------------------	------	------	------

Ниже минимального балла ⁴	225 (10,60 %)	275 (11,67 %)	455 (18,59 %)
От 61 до 80 баллов	760 (35,80 %)	745 (31,61 %)	743 (30,35 %)
От 81 до 99 баллов	327 (15,40 %)	348 (14,76 %)	328 (13,40 %)
100 баллов	17 (0,80 %)	14 (0,59 %)	7 (0,29 %)
Средний тестовый балл	59,85	59,66	55,82

2.3. Результаты по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки:

2.3.1. в разрезе категорий⁵ участников ЕГЭ

Таблица 2-8

Участников, набравших балл	Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СОО	Выпускники прошлых лет	Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СПО	Участники ЕГЭ с ОВЗ
Доля участников, набравших балл ниже минимального	18,10 %	28,28 %	42,86 %	25,71 %
Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	36,98 %	45,45 %	57,14 %	31,43 %
Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	30,96 %	18,18 %	0 %	25,71 %
Доля участников, получивших от 81 до 99 баллов	13,66 %	8,08 %	0 %	17,14 %
Количество участников, получивших 100 баллов	7	0	0	0

2.3.2. в разрезе типа ОО⁶

Таблица 2-9

	Доля участников, получивших тестовый балл ниже минимального	Доля участников, получивших тестовый балл от минимального до 60 баллов	Доля участников, получивших тестовый балл от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших тестовый балл от 81 до 99 баллов	Количество участников, получивших 100 баллов
Средние общеобразовательные школы	23,49 %	41,09 %	25,85 %	9,29 %	4

⁴Здесь и далее минимальный балл - минимальное количество баллов ЕГЭ, подтверждающее освоение образовательной программы среднего общего образования (для учебного предмета «русский язык» минимальный балл - 24)

⁵ Перечень категорий ОО может быть дополнен с учетом специфики региональной системы образования

⁶ Перечень категорий ОО может быть дополнен с учетом специфики региональной системы образования. Данные приводятся без учета выпускников прошлых лет.

Лицеи	8,18 %	27,88 %	37,88 %	25,76 %	1
Гимназии	9,76 %	32,93 %	39,94 %	17,07 %	1
Средние общеобразовательные школы с углубленным изучением отдельных предметов	12,58 %	32,08 %	39,62 %	15,09 %	1
Кадетские корпуса, Мариинские гимназии, «Школа космонавтики»	10,39 %	24,68 %	38,96 %	25,97 %	0
Школы-интернаты	14,29 %	28,57 %	42,86 %	14,29 %	0
Учреждения СПО	0 %	100,00 %	0 %	0 %	0
Негосударственные образовательные учреждения	0 %	100,00 %	0 %	0 %	0

2.4. Выделение перечня ОО, продемонстрировавших наиболее высокие и низкие результаты ЕГЭ по предмету «Информатика»

2.4.1. Перечень ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по предмету «Информатика»⁷

Таблица 2-11

Наименование ОО	Муниципалитет	Доля ВТГ, получивших от 81 до 100 баллов	Доля ВТГ, получивших от 61 до 80 баллов	Доля ВТГ, не достигших минимального балла
КГАОУ Школа космонавтики	Кадетские учреждения	53,33 %	43,33 %	0 %
МБОУ Лицей № 174	г. Зеленогорск	52,38 %	28,57 %	0 %
МАОУ Лицей № 102 г. Железнодорожск	г. Железнодорожск	45,45 %	40,91 %	0 %
МАОУ Лицей № 11 г. Красноярск	Кировский район г. Красноярска	35,71 %	35,71 %	0 %
МБОУ Гимназия № 91 г. Железнодорожск	г. Железнодорожск	33,33 %	40,00 %	0 %
МАОУ Гимназия № 10 имени А.Е. Бочкина	г. Дивногорск	30,00 %	30,00 %	0 %
МАОУ СШ № 137 г. Красноярск	Свердловский район г. Красноярска	27,27 %	45,45 %	0 %
МАОУ СШ № 143 г. Красноярск	Советский район г. Красноярска	16,00 %	40,00 %	0 %
МАОУ Гимназия № 1 г. Сосновоборска	г. Сосновоборск	15,79 %	36,84 %	0 %
МБОУ Лицей № 8	Октябрьский район г. Красноярска	15,38 %	23,08 %	0 %
МАОУ Гимназия № 2	Железнодорожный и Центральный районы г. Красноярска	13,33 %	66,67 %	0 %
МБОУ Лицей г. Лесосибирска	г. Лесосибирск	11,11 %	44,44 %	0 %

⁷ Сравнение результатов по ОО проводится при условии количества ВТГ от ОО не менее 10 человек.

МАОУ СШ № 108 г. Красноярск	Советский район г. Красноярск	10,00 %	60,00 %	0 %
МАОУ СШ № 85 г. Красноярск	Советский район г. Красноярск	9,09 %	63,64 %	0 %
МАОУ Гимназия № 11 г. Красноярск	Ленинский район г. Красноярск	7,69 %	30,77 %	0 %
МБОУ СШ № 28 г. Норильск	г. Норильск	0 %	41,67 %	0 %
МБОУ СШ № 94 г. Красноярск	Ленинский район г. Красноярск	0 %	30,00 %	0 %

2.5. ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету «Информатика»

В текущем учебном году процент участников, преодолевших установленный Рособранзором минимальный балл по информатике (40 баллов), почти на 7 % ниже прошлогоднего показателя – 88,33 % (2082 человека) в 2021 году и 81,42 % (1993 человека) в 2022 году. То же самое можно сказать и об участниках экзамена, показавших высокие результаты, т.е. набравших более 80 баллов, их процентное соотношение снизилось на 1,36 % – с 14,76 % до 13,40 %.

Несмотря на то, что количество участников, выбравших информатику, ежегодно увеличивается, что во многом обусловлено ростом популярности IT-направления в целом и увеличением количества бюджетных мест в вузах по данному направлению, в Красноярском крае число участников экзамена увеличилось всего на 91 человек. Поэтому столь ощутимое снижение (7 %) количества участников, преодолевших минимальный пороговый балл, говорит о заметном увеличении сложности заданий. Значительное падение среднего тестового балла с 59,66 в 2021 году до 55,82 в 2022 году (на 3,84 %), нельзя полностью отнести к особенностям подготовки учащихся по информатике в Красноярском крае. В целом по РФ также наблюдается аналогичное снижение среднего процента выполнения с 62,80 % в 2021 году до 59,50 % в 2022 году (на 3,30 %). Схожее снижение среднего балла ЕГЭ по информатике в крае и РФ говорит в пользу предположения, что снижение средних баллов произошло из-за усложнения контрольных измерительных материалов. Однако есть мнение, что дистанционное обучение в условиях пандемии и отсутствие у выпускников этого года реального опыта ОГЭ в 9 классе сыграли решающую роль в слабой сдаче экзаменов участниками с низким уровнем подготовки. На мотивированных и подготовленных участников эти факты не повлияли, что можно видеть из представленного выше анализа.

Доля участников, получивших тестовый балл от 61 до 80, осталась практически неизменной – 30,35 % (31,61 % в 2021 году). Тоже самое можно сказать и о группе учащихся, получивших тестовый балл от 81 до 99, – 13,40 % (14,76 % в 2022 году). В целом, с учетом большего количества участников, выбравших информатику в текущем году, данные показатели соответствуют нормальному распределению.

Получили 100 баллов 7 человек, что ниже результата 2021 года, когда 100 баллов набрали 14 участников.

Наиболее высокие результаты традиционно зафиксированы в городах Красноярск (Железнодорожный и Центральный районы, Октябрьский район), Железногорск, Зеленогорск и Канск, а также в Богучанском, Кежемском и Нижнеингашском районах. При анализе результатов в районах края рассматривались районы с количеством сдающих участников более 10 и количеством участников, набравших балл ниже минимального, менее 10 %. Низкие результаты (более 50 % не преодолели пороговый балл) показали участники Казачинского района и п. Кедровый. Анализ результатов ЕГЭ во многих районах края нецелесообразен ввиду

малого количества сдававших. В текущем году в 25 % муниципальных образованиях ЕГЭ по информатике выбрало менее 5 % от общего числа участников.

РАЗДЕЛ 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ⁸

3.1. Краткая характеристика КИМ по учебному предмету «Информатика»

Содержание заданий разработано по основным темам курса информатики, объединённых в следующие тематические блоки: «Информация и её кодирование», «Моделирование и компьютерный эксперимент», «Системы счисления», «Логика и алгоритмы», «Элементы теории алгоритмов», «Программирование», «Архитектура компьютеров и компьютерных сетей», «Обработка числовой информации», «Технологии поиска и хранения информации».

Структура КИМ ЕГЭ

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

В работу входят 10 заданий (в 2021 году – 9 заданий), для выполнения которых, помимо тестирующей системы, необходимо специализированное программное обеспечение (ПО), а именно редакторы электронных таблиц и текстов, среды программирования.

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

Структура экзаменационной работы обеспечивает оптимальный баланс заданий разных типов и разновидностей, трёх уровней сложности, проверяющих знания и умения на трёх различных уровнях: воспроизведения, применения в стандартной ситуации, применения в новой ситуации. Проверка практических навыков решения учебных задач с помощью компьютера обеспечивается набором заданий, для выполнения которых экзаменуемому необходимо воспользоваться редактором электронных (динамических) таблиц, текстовым редактором или средой программирования на одном из универсальных языков программирования высокого уровня.

Система оценивания выполнения отдельных заданий и экзаменационной работы в целом

Оценивание ответов на все задания КИМ автоматизировано. Правильное выполнение каждого из заданий № 1–25 оценивается в 1 балл. Каждое такое задание считается выполненным, если экзаменуемый дал ответ, соответствующий коду верного ответа. За выполнение каждого задания присваивается (в дихотомической системе оценивания) либо 0 баллов («задание не выполнено»), либо 1 балл («задание выполнено»).

За верный ответ на задание 26 ставится 2 балла; если значения в ответе перепутаны местами ИЛИ в ответе присутствует только одно верное значение (второе неверно или отсутствует) – ставится 1 балл. В остальных случаях – 0 баллов.

За верный ответ на задание 27 ставится 2 балла; если значения в ответе перепутаны местами ИЛИ в ответе присутствует только одно верное значение (второе неверно или отсутствует) – ставится 1 балл. В остальных случаях – 0 баллов.

⁸ При формировании отчетов по иностранным языкам рекомендуется составлять отчеты отдельно по устной и по письменной части экзамена.

Максимальное количество первичных баллов, которое можно получить за выполнение заданий – 29 (в 2021 году – 30 баллов).

На основе результатов выполнения всех заданий работы определяются первичные баллы, которые затем переводятся в тестовые по 100-балльной шкале.

Распределение заданий КИМ по содержанию, видам умений и способам действий

Отбор содержания, подлежащего проверке в КИМ ЕГЭ, осуществляется на основе федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования (базовый и профильный уровни).

Распределение заданий по разделам курса информатики и ИКТ, в сравнении с прошлым годом, представлено в следующей таблице.

№	Содержание раздела	Количество заданий			Максимальный тестовый балл		
		2020 год	2021 год	2022 год	2020 год	2021 год	2022 год
1.	Информация и ее кодирование	4	3	3	11	10	10
2.	Моделирование и компьютерный эксперимент	2	2	2	6	7	7
3.	Системы счисления	2	1	1	6	3	3
4.	Логика и алгоритмы	6	8	8	23	30	28
5.	Элементы теории алгоритмов	5	6	6	17	23	25
6.	Программирование	4	2	2	25	10	10
7.	Архитектура компьютеров и компьютерных сетей	1	1	1	3	3	3
8.	Обработка числовой информации	1	2	2	3	7	7
9.	Технологии поиска и хранения информации	2	2	2	6	7	7
Итого		27	27	27	100	100	100

В КИМ ЕГЭ по информатике и ИКТ не включены задания, требующие простого воспроизведения знаний терминов, понятий, величин, правил. При выполнении любого из заданий КИМ от экзаменуемого требуется решить тематическую задачу: либо прямо использовать известное правило, алгоритм, умение, либо выбрать из общего количества изученных понятий и алгоритмов наиболее подходящее и применить его в известной или новой ситуации.

Распределение заданий КИМ по уровню сложности

Контрольно-измерительные материалы ЕГЭ по информатике и ИКТ 2022 года содержат 11 заданий (1-10, 19) базового уровня сложности, 11 заданий (11-18, 20, 22, 23) повышенного уровня и 5 заданий (21, 24-27) высокого уровня сложности.

Предполагаемый процент выполнения заданий базового уровня – 60–90.

Предполагаемый процент выполнения заданий повышенного уровня – 40–60.

Предполагаемый процент выполнения заданий высокого уровня – менее 40.

Изменения в КИМ ЕГЭ 2021 года по сравнению с 2020 годом

В 2022 г. в КИМ ЕГЭ внесены следующие изменения:

1. задание 3 будет выполняться с использованием файла, содержащего простую реляционную базу данных, состоящую из нескольких таблиц (в 2021 г. это задание было аналогично заданию 3 бланкового экзамена прошлых лет);

2. задание 17 будет выполняться с использованием файла, содержащего целочисленную последовательность, предназначенную для обработки с использованием массива;

3. задание 25 будет оцениваться, исходя из максимального балла за его выполнение, равного 1.

4. Максимальный первичный балл за выполнение работы уменьшен с 30 до 29.

В остальном модель КИМ ЕГЭ 2022 г. аналогична модели 2021 г.

Для выполнения работы необходим компьютер с установленной на нём операционной системой, редакторами электронных таблиц, текстовыми редакторами, средами программирования на языках: Школьный алгоритмический язык, C#, C++, Pascal, Java, Python.

3.2. Анализ выполнения заданий КИМ

3.2.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2022 году⁹

Таблица 2-13

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Красноярском крае ¹⁰				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
1	Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы)	б	85,46 %	54,73 %	87,98 %	95,42 %	98,21 %
2	Умение строить таблицы истинности и логические схемы	б	75,65 %	25,49 %	74,97 %	96,77 %	98,81 %
3	Умение поиска информации в реляционных базах данных	б	72,96 %	36,92 %	71,26 %	86,81 %	95,82 %
4	Умение кодировать и декодировать информацию	б	60,46 %	17,58 %	56,28 %	77,39 %	92,54 %
5	Формальное исполнение простого алгоритма, записанного на естественном языке, или умение создавать линейный алгоритм для формального исполнителя с ограниченным набором команд, или умение восстанавливать исходные	б	39,67 %	2,64 %	25,36 %	57,34 %	89,85 %

⁹При анализе используется массив действительных результатов основного периода (без учета аннулированных результатов), включая основные и резервные дни экзамена.

¹⁰Вычисляется по формуле $p = \frac{N}{nm} \cdot 100 \%$, где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, m – максимальный первичный балл за задание.

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Красноярском крае ¹⁰				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
	данные линейного алгоритма по результатам его работы						
6	Знание основных конструкций языка программирования, понятия переменной, оператора присваивания	б	75,53 %	28,57 %	75,30 %	94,35 %	98,21 %
7	Умение определять объём памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации	б	23,98 %	2,64 %	13,66 %	32,03 %	63,28 %
8	Знание основных понятий и методов, используемых при измерении количества информации	б	22,51 %	1,10 %	6,23 %	33,24 %	72,24 %
9	Умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах	б	36,27 %	2,20 %	16,61 %	58,68 %	86,57 %
10	Информационный поиск средствами операционной системы или текстового процессора	б	71,45 %	42,86 %	68,31 %	83,04 %	93,13 %
11	Умение подсчитывать информационный объём сообщения	п	39,67 %	0,88 %	21,86 %	61,24 %	93,13 %
12	Умение исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд	п	59,72 %	8,35 %	50,49 %	86,54 %	95,22 %
13	Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы)	п	50,04 %	14,51 %	45,14 %	62,18 %	84,78 %
14	Знание позиционных систем счисления	п	41,14 %	2,42 %	21,75 %	66,08 %	91,34 %
15	Знание основных понятий и законов математической логики	п	34,56 %	1,76 %	12,13 %	55,59 %	93,73 %
16	Вычисление рекуррентных выражений	п	60,21 %	4,62 %	47,32 %	92,46 %	99,40 %
17	Умение составить алгоритм обработки числовой последовательности и записать его в виде простой программы (10–15 строк) на языке программирования	п	28,51 %	0,22 %	5,79 %	47,64 %	86,57 %
18	Умение использовать электронные таблицы для обработки целочисленных данных	п	47,10 %	2,64 %	28,09 %	76,04 %	95,22 %
19	Умение анализировать алгоритм логической игры	б	73,69 %	35,82 %	69,29 %	91,25 %	98,21 %
20	Умение найти выигрышную стратегию игры	п	59,84 %	7,25 %	47,10 %	90,31 %	98,51 %
21	Умение построить дерево игры по заданному алгоритму и найти выигрышную стратегию	в	45,63 %	3,30 %	23,83 %	74,97 %	97,61 %
22	Умение анализировать алгоритм, содержащий ветвление и цикл	п	62,79 %	10,11 %	52,35 %	91,12 %	100,00 %

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Красноярском крае ¹⁰				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
23	Умение анализировать результат исполнения алгоритма, содержащего ветвление и цикл	п	34,72 %	0,66 %	11,04 %	58,28 %	93,43 %
24	Умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки символьной информации	в	16,30 %	0,22 %	1,09 %	19,65 %	72,24 %
25	Умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки целочисленной информации	в	19,98 %	0,22 %	2,19 %	27,46 %	78,81 %
26	Умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки	в	11,81 %	0,22 %	1,58 %	7,54 %	64,93 %
27	Умение создавать собственные программы (20–40 строк) для анализа числовых последовательностей	в	1,84 %	0 %	0,05 %	0,20 %	12,84 %

Рассмотрим результаты выполнения экзаменационной работы для групп заданий по разным тематическим блокам. В таблице А.1 приведены результаты выполнения заданий экзаменационной работы различной направленности.

Таблица А.1

№	Содержательные разделы	Количество заданий(номера заданий)	Максимальный первичный балл	Средний процент выполнения	
				2021 год	2022 год
1.	Информационные модели. Для решения необходимо уметь работать с графами и таблицами, а также с масками файлов	3 (1(Б), 3(Б), 13(П))	3	68,62 %	69,48
2.	Логика. Для успешного решения необходимо знать основные логические операции и их таблицы истинности, уметь преобразовывать и анализировать выражения	2 (2(Б), 15(П))	2	53,80 %	55,11
3.	Информация и кодирование. Задания данного блока достаточно разнообразны. Встречаются алгоритмы перевода чисел в различные системы счисления, условия Фано, формулы, единицы измерения информации и комбинаторика	5 (4(Б), 7(Б), 8(Б), 11(П), 14(П))	5	52,07 %	37,55
4.	Алгоритмизация. Необходимо уметь работать с различными алгоритмами и исполнителями. Важно понимать теорию игр – определять выигрывающего игрока, выигрышную	6 (5(Б), 12(П), 19(П), 20(П), 21(Б), 23(П))	6	51,82 %	52,21

	позицию, различать понятия заведомо проигрышной и выигрышной позиций				
5.	Поиск данных в файлах. Необходимо уметь выполнять поиск в текстовом файле и работать с электронными таблицами. Не лишним будет разобраться с тем, какие встроенные функции есть в электронных таблицах, и как составить формулу самостоятельно	3 (9(Б), 10(Б), 18(П))	3	64,69 %	51,61
6.	Программирование. Достаточно хорошо знать только один язык программирования. Нужно уметь работать с массивом, строками, файлами, знать алгоритмы сортировки и другие не менее важные алгоритмы работы с числами	8 (6(Б), 16(П), 17(П), 22(П), 24(В), 25(В), 26(В), 27(В))	10	38,61 %	34,62
ИТОГО:		27	29		

Средний процент выполнения заданий по всей работе – 55,82 (в 2021 году – 59,66).

Самые низкие результаты участники экзамена продемонстрировали по разделам:

- **Информация и кодирование** (7(Б) – средний процент выполнения 23,98; 8(Б) – средний процент выполнения 22,51;
- **Поиск данных в файлах** (9(Б) – средний процент выполнения 36,27);
- **Программирование** (24(В) – средний процент выполнения 16,30; 25(В) – средний процент выполнения 19,98; 26(В) – средний процент выполнения 11,81; 27(В) – средний процент выполнения 1,84).

Анализируя таблицу 2-13, в которой приведен обобщенный план экзаменационной работы 2022 года с указанием средних процентов выполнения по каждой линии заданий, исходя из значений нижних границ процентов выполнения заданий различных уровней сложности (60 % для базового, 40 % для повышенного и 20 % для высокого), можно говорить о том, что наиболее успешно (процент выполнения задания более чем на 10 % превышает ожидаемый) экзаменуемые выполнили задания № 1(Б) (85,46 %), № 2(Б) (75,65 %), № 3(Б) (72,96 %), № 6(Б) (75,53 %), № 10(Б) (71,45 %), № 12(П) (59,72 %), № 13(П) (50,04 %), № 16(П) (60,21 %), № 19(Б) (73,69 %), № 20(П) (59,84 %), № 21(В) (45,63 %) и № 22(П) (62,79 %), показав на высоком уровне следующие знания и умения:

- «умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделях (схемы, карты, таблицы, графики и формулы)»;
- «умение строить таблицы истинности и логические схемы»;
- «умение поиска информации в реляционных базах данных»;
- «знание основных конструкций языка программирования, понятия переменной, оператора присваивания»;
- «информационный поиск средствами операционной системы или текстового процессора»;
- «умение исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд»;
- «умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы)»;
- «вычисление рекуррентных выражений»;
- «умение анализировать алгоритм логической игры»;
- «умение найти выигрышную стратегию игры»;

- «умение построить дерево игры по заданному алгоритму и найти выигрышную стратегию»;
- «умение анализировать алгоритм, содержащий ветвление и цикл».

Результаты ниже ожидаемых более чем на 10 % были показаны по заданиям № 5(Б) (39,67 %), № 7(Б) (23,98 %), № 8(Б) (22,51 %), № 9(Б) (36,27 %), № 17(П) (28,51 %) и № 27(В) (1,84 %). Можно констатировать, что в этом году наибольшие затруднения вызывают у экзаменуемых задания, направленные на проверку следующих знаний и умений:

- «формальное исполнение алгоритма, записанного на естественном языке, или умение создавать линейный алгоритм для формального исполнителя с ограниченным набором команд»;
- «умение определять объём памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации»;
- «знание основных понятий и методов, используемых при измерении количества информации»;
- «умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах»;
- «умение составить алгоритм обработки числовой последовательности и записать его в виде простой программы (10–15 строк) на языке программирования»;
- «умение создавать собственные программы (20–40 строк) для анализа числовых последовательностей».

Из 11 заданий базового уровня 7 заданий были выполнены экзаменуемыми с результатом, не ниже соответствующего уровня сложности задания (не менее 60 % выполнения). Что касается задания № 8(Б), то оно соответствовало заданию КИМ 2020 года № 10. В 2020 году средний процент выполнения данного задания был также мал – 14,88 %, но в 2021 году повысился до 45,61 %. В текущем году, как и в 2020-м, это задание опять вызвало затруднение у участников. Сложно сказать, чем это вызвано. Возможно, привлечение внимание к данному заданию в 2021 году с опорой на результаты анализа ЕГЭ помогло участникам лучше подготовиться к нему, а в текущем году повышенное внимание к заданиям нового типа понизило внимание к этому разделу и конкретно к заданию № 8, что сказалось на уровне подготовки участников и привело к столь низким результатам.

В группе участников, не преодолевших минимальный балл, наиболее близкий процент выполнения заданий базового уровня к соответствующему уровню сложности показан по заданиям № 1(Б) (54,73 %) и № 10(Б) (42,86 %). Самые низкие результаты (менее 5 %) по задачам № 5(Б), № 7(Б), № 8(Б), № 9(Б), № 11(П), № 14(П) – № 18(П), № 21(В), № 23(П), № 24(В) – № 27(В). В прошлом году в структуре КИМ ЕГЭ таких заданий было на одно меньше, в этом году средний процент выполнения меньше 5 % был ещё по упоминаемому выше заданию № 7(Б).

В группе участников, набравших от минимального до 60 баллов, 6 заданий базового уровня из 11 были выполнены экзаменуемыми с результатом, не ниже соответствующего уровня сложности задания (выполнения не менее 60 %). Затруднения вызвали задания № 4 (56,28 %), 5 (25,36 %), 7 (13,66 %), 8 (6,23 %), 9 (16,61 %). Отметим, что задания № 7 и № 8 имеют самый низкий процент выполнения и у группы учащихся, набравших от 81 до 100 баллов.

В группе участников, набравших от 61 до 80 баллов, 7 заданий базового уровня из 11 были выполнены экзаменуемыми с результатом, не ниже соответствующего уровня сложности задания (выполнения не менее 60 %). Затруднения вызвали задания № 5 (57,34 %), 7 (32,03 %), 8 (33,24 %), 9 (58,68 %). Низкий процент выполнения данной группой этого задания нельзя отнести к системе подготовки, т.к. традиционно задание подобного типа успешно выполнялось

учащимися на протяжении последних нескольких лет, скорее всего, это некое случайное отклонение, вызванное изменением механизма проведения ЕГЭ по информатике и незначительным усложнением заданий.

Задания повышенного уровня, их в работе 11 из 27, ориентированы на оценку подготовки выпускников, изучавших предмет по углубленной программе. Результаты выполнения заданий повышенного уровня сложности приведены в строках 13-18, 20, 22, 23 таблицы 2-13.

Из 11 заданий повышенного уровня 8 заданий (№ 11-14, № 16, № 18, № 20, № 22) были выполнены экзаменуемыми с результатом, соответствующим уровню сложности задания (не менее 40 %). Наиболее низкие результаты были показаны по задачам № 15 (34,56 %) и № 17 (28,51 %).

Процент выполнения заданий высокого уровня сложности (строки 21, 24-27 таблицы 2-13) в целом соответствует уровню сложности заданий. По заданиям № 21(В) и № 25(В) этот процент превышает (или на уровне) ожидания и составил 45,63 % и 19,98 % соответственно. Результаты ниже ожидаемого показаны по заданиям № 24(П) (16,30 %), № 26(П) (11,81 %) и № 27(П) (1,84 %). Все эти задания относятся к разделу программирования и проверяют следующие знания и умения:

- «умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки символьной информации»;
- «умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки»;
- «умение создавать собственные программы (20–40 строк) для анализа числовых последовательностей».

3.2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

Из представленного выше анализа можно сказать, что в этом году значительные затруднения у учащихся вызвали задания № 7(Б), № 8(Б) и № 9(Б). Средний процент выполнения по данным заданиям снизился более чем в два раза по сравнению с прошлым годом.

Задание № 7

Тема: Кодирование растровых изображений.

Что проверяется:

Умение определять объём памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации.

3.3.1. Форматы графических и звуковых объектов.

1.3.2. Оценивать скорость передачи и обработки информации.

Что нужно знать:

- ♦ для хранения растрового изображения нужно выделить в памяти $I = N \cdot i$ битов, где N – количество пикселей и i – глубина цвета (разрядность кодирования);
- ♦ количество пикселей изображения N вычисляется как произведение ширины рисунка на высоту (в пикселях);
- ♦ глубина кодирования – это количество бит, которые выделяются на хранение цвета одного пикселя;
- ♦ при глубине кодирования i битов на пиксель код каждого пикселя выбирается из 2^i возможных вариантов, поэтому можно использовать не более 2^i различных цветов;
- ♦ нужно помнить, что
1 Мбайт = 2^{20} байт = 2^{23} бит,
1 Кбайт = 2^{10} байт = 2^{13} бит.

Пример задания (открытый вариант)

Для хранения сжатого произвольного растрового изображения размером 640 на 256 пикселей отведено 110 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. Файл оригинального изображения больше сжатого на 55 %. 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?

Решение:

Сначала найдем объём несжатого изображения: $110 \text{ Кбайт} \cdot 1,55 = 170,5 \text{ Кбайт}$.

Объём растрового изображения находится как произведение количества пикселей в изображении на объём памяти x , необходимый для хранения цвета одного пикселя: $640 \cdot 256 \cdot x < 170,5 \cdot 2^{13} \text{ бит}$, откуда $x = 8 \text{ бит}$. Значит, в изображении можно использовать не более $2^8 = 256$ цветов.

Ответ: 256

Типичные ошибки и рекомендации по их предотвращению:

Если вычисления получаются слишком громоздкими, значит, участник, как правило, неправильно решает задачу. Удобно выделить во всех множителях степени двойки, тогда умножение сведётся к сложению показателей степеней, а деление – к вычитанию (ФИПИ).

Из 252 участников, решавших вариант КИМ с данным заданием, 49 (19,44 %) дали верный ответ, 24 человека (9,52 %) не дали ответа вообще, 35 человек (13,89 %) дали ответ 4096.

Задание № 8

Тема: Кодирование данных, комбинаторика, системы счисления.

Что проверяется:

Умение определять объём памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации.

1.1.3. Дискретное (цифровое) представление текстовой, графической, звуковой информации и видеоинформации. Единицы измерения количества информации.

1.3.1. Оценивать объём памяти, необходимый для хранения информации.

Пример задания (открытый вариант)

Все пятибуквенные слова, в составе которых могут быть только русские буквы Л, А, Й, М, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы начиная с 1.

Ниже приведено начало списка.

1. ААААА
2. ААААЙ
3. ААААЛ
4. ААААМ
5. АААЙА

...

Под каким номером в списке идёт последнее слово, которое содержит не более одной буквы М и не содержит букв Л, стоящих рядом?

Решение.

Заменяем буквы на цифры следующим образом: А – 0; Й – 1; Л – 2; М – 3.

Выпишем начало списка, заменив буквы на цифры:

1. 0000
2. 0001
3. 0002
4. 0003
5. 0010

...

Полученная запись есть числа, записанные в четверичной системе счисления в порядке возрастания.

Последним словом, которое содержит не более одной буквы М и не содержит букв Л, стоящих рядом, будет МЛЙЛЙ, что соответствует числу 32121_4 в четверичной системе счисления, переведем его в десятичную: $3 \cdot 4^4 + 2 \cdot 4^3 + 1 \cdot 4^2 + 2 \cdot 4^1 + 1 \cdot 4^0 = 921$.

Не забудем о том, что есть слово номер 1, записывающееся как 0, а значит, 921 – число, соответствующее номеру 922.

Ответ: 922

При решении этой задачи необходимо знание комбинаторики и логические рассуждения.

Из 252 участников, решавших вариант КИМ с данным заданием, 75 (29,76 %) дали верный ответ, 33 человека (13,10 %) не дали ответа вообще, 11 человек (4,37 %) дали ответ 921, т.е. не учли, что нумерация списка начинается с нуля.

Отличие этого задания от приводимого в большинстве демонстрационных материалов было в том, что требовалось найти не первое, а последнее слово и присутствовало дополнительное условие на расположение букв. Это наталкивает на вывод, что «натаскивание» учащихся на определенный тип заданий может привести к тому, что они будут обескуражены заданием, немного отличающимся по формату от того, которое было ими многократно разобрано, либо вовсе не заметят этого отличия.

Стоит отметить, что задание № 8 легко решается с помощью программирования, например на языке программирования Python. Приведем листинг программы. Ответ будет в переменной **ans_n**.

```

k = 0
ans_n = 0
ans_w = ''
for x1 in '0123':
    for x2 in '0123':
        for x3 in '0123':
            for x4 in '0123':
                for x5 in '0123':
                    k += 1
                    s = x1+x2+x3+x4+x5
                    if s.count('3') == 1 and '22' not in s:
                        ans_n = k
                        ans_w = s

print(ans_w) #32121
print(ans_n) #922

```

Результат работы программы: **ans_w** = 32121; **ans_n** = 922.

Задание № 9

Тема: Встроенные функции в электронных таблицах.

Что проверяется:

Умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах.

3.4.3. *Использование инструментов решения статистических и расчётно-графических задач*

1.1.2. *Умение представлять и анализировать табличную информацию в виде графиков и диаграмм.*

Что нужно знать:

♦ для вычисления максимального, минимального и среднего арифметического значений диапазона (например, A1:G20) используются соответственно функции

MAX(A1:G20) МАКС(A1:G20)

MIN(A1:G20) МИН(A1:G20)

AVERAGE(A1:G20) СРЗНАЧ(A1:G20)

Слева записаны английские названия, справа – русские (выбор зависит от программы и версии операционной системы).

♦ в списке аргументов этих функций можно указывать несколько диапазонов и адресов ячеек, разделив их точкой с запятой, например:

МАКС(A1:G20;H15;K12:Y90)

МИН(A1:G20;H15;K12:Y90)

СРЗНАЧ(A1:G20;H15;K12:Y90)

Пример задания (открытый вариант)

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке четыре натуральных числа. Определите количество строк таблицы, содержащих числа, для которых выполнены оба условия:

- наибольшее из четырех чисел меньше суммы трёх других;

- четыре числа **нельзя** разбить на две пары чисел с равными суммами.
В ответ запишите только число.

Решение:

Для решения данной задачи необходимо удобно произвести дополнительные вычисления для каждого набора чисел. В пятом столбце можно проверять первое условие, в шестом – второе. Можно, например, при выполнении условия записывать в ячейку единицу, в противном случае – ноль. Проверить, будет ли наибольшее число из набора меньше суммы трёх других, можно формулой:

$$= \text{ЕСЛИ}(\text{МАКС}(A1:D1) < \text{СУММ}(A1:D1) - \text{МАКС}(A1:D1); 1; 0)$$

Второе условие можно проверить формулой:

$$= \text{ЕСЛИ}(\text{МАКС}(A1:D1) + \text{МИН}(A1:D1) = \text{СУММ}(A1:D1) - \text{МАКС}(A1:D1) - \text{МИН}(A1:D1); 0; 1)$$

Затем останется только проверить, для какой четверки чисел выполняются оба условия, т.е. в ячейках стоят единицы. Проверку можно осуществить также формулой, например в дополнительный столбец возвращать единицу, если сумма соседних двух равна двум.

Ответ: 2396

Из 252 участников, решавших вариант КИМ с данным заданием, 89 (35,32 %) дали верный ответ, 49 человека (19,44 %) не дали ответа вообще, 8 человек (3,17 %) дали ответ 77, т.е. неверно трактовали второе условие и нашли четверки чисел, которые **можно** разбить на пары чисел с равными суммами.

3.2.3. Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ

Нетрудно заметить, что одними из самыми сложных в экзаменационной работе оказались задания, в которых требовалось продемонстрировать компетентность во владении знаниями и умениями из таких тем школьного курса, которые являются общими для математики и информатики как областей научного знания, но не основными темами школьных курсов. Например, информация и методы ее измерения.

Основываясь на анализе ответов участников, выполнявших открытый (для анализа) вариант КИМ № 320, следует отметить низкий уровень освоения экзаменуемыми некоторых метапредметных (общеучебных) умений, а именно: *владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов* (например, в задании № 9 многие учащиеся неверно трактовали предлагаемое задание и, как следствие, получали неверный результат – ошибка, которую можно было избежать, проанализировав и проверив получившийся результат), *способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания* (благодаря «компьютерному» ЕГЭ многие задачи решались с помощью программирования либо допускали возможность решения с помощью электронных таблиц. Это позволяло проверить правильность выполнения своего задания несколькими способами).

Несомненно, внимательное чтение и умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата позволили бы многим участникам избежать потери баллов на этом задании.

3.2.4. Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий:

На основе анализа данных таблицы 2-13 можно констатировать, что по семнадцати заданиям – № 1-4, 6, 10-14, 16, 18-22, 25 – были показаны приемлемые результаты в соответствии с их уровнем сложности. В 2021 году таких заданий было тоже семнадцать. В соответствии со Спецификацией КИМ ЕГЭ в 2022 году предполагаемый процент выполнения заданий базового уровня – 60–90, повышенного уровня – 40–60, высокого уровня – менее 40. Экзаменуемые успешно справились с заданиями, которые нацелены на проверку следующих знаний и умений:

- ◆ «умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделях (схемы, карты, таблицы, графики и формулы);
- ◆ «умение строить таблицы истинности и логические схемы»;
- ◆ «умение строить таблицы истинности и логические схемы»;
- ◆ «умение кодировать и декодировать информацию»;
- ◆ «знание основных конструкций языка программирования, понятия переменной, оператора присваивания»;
- ◆ «информационный поиск средствами операционной системы или текстового процессора»;
- ◆ «умение подсчитывать информационный объём сообщения»;
- ◆ «умение исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд»;
- ◆ «умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы)»;
- ◆ «знание позиционных систем счисления»;
- ◆ «вычисление рекуррентных выражений»;
- ◆ «умение использовать электронные таблицы для обработки целочисленных данных»;
- ◆ «умение анализировать алгоритм логической игры»;
- ◆ «умение найти выигрышную стратегию игры»;
- ◆ «умение построить дерево игры по заданному алгоритму и найти выигрышную стратегию»;
- ◆ «умение анализировать алгоритм, содержащий ветвление и цикл»;
- ◆ «умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки целочисленной информации».

Следует отметить, что по заданиям базового (№ 5, 7, 8, 9) и повышенного (№ 15, 17) уровня сложности, вызвавшим затруднения, процент выполнения оказался ниже ожидаемого в группе не преодолевших минимальный балл (40 баллов), в группе с баллами от минимального (40 баллов) до 60 баллов и в группе с баллами от 61 до 80. И это можно отнести к неожиданным результатам, т.к. группа учащихся, набравших от 61 до 80 баллов, в прошлом году успешно справилась с данными заданиями. А вот с заданиями повышенного уровня сложности (№ 24, 25, 26), у которых средний процент выполнения ниже ожидаемого результата (20 %), успешно справились школьники из группы с процентом выполнения от 81 балла и выше, и это закономерный и ожидаемый результат.

У участников ЕГЭ 2022, из групп с баллами ниже минимального и от минимального до 60, возникли затруднения при выполнении заданий, контролирующих следующие знания и умения:

- ♦ «формальное исполнение простого 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» (задание № 5(П), средний процент выполнения в данных группах 14,00 %);
- ♦ «умение определять объём памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации» (задание № 7(П), средний процент выполнения в данных группах 8,15 %);
- ♦ «знание основных понятий и методов, используемых при измерении количества информации» (задание № 8(П), средний процент выполнения в данных группах 3,67 %);
- ♦ «умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах» (задание № 9(П), средний процент выполнения в данных группах 9,41 %).

У всех участников ЕГЭ 2022, за исключением группы учащихся с баллами от 81 до 100, возникли затруднения при выполнении заданий, оценивающих следующие знания и умения:

- ♦ умение создавать собственные программы (20-40 строк) для анализа числовых последовательностей (задание № 27(В), средний процент выполнения в данных группах 0,08 %);
- ♦ умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки (задание № 26(В), средний процент выполнения в данных группах 3,11 %);
- ♦ умение создавать собственные программы (10-20 строк) для обработки символьной информации (задание № 24(В), средний процент выполнения в данных группах 6,99 %).

В заданиях повышенного уровня сложности подобный результат ожидаем, т.к. подобные задания в основном рассчитаны на школьников с высоким уровнем подготовки. Проанализировав выполнение заданий базового уровня сложности, можно сделать вывод, что, как и в прошлые годы, у школьников вызывает затруднение задания, в которых требовалось продемонстрировать компетентность во владении знаниями и умениями из таких тем школьного курса, которые являются общими для математики и информатики как областей научного знания, но не основными темами школьных курсов. Это информация и методы ее измерения и поиск данных в файлах.

РАЗДЕЛ 4. РЕКОМЕНДАЦИИ¹¹ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

¹¹ Составление рекомендаций проводится на основе проведенного анализа результатов ЕГЭ и анализа выполнения заданий

4.1. Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания предмета в субъекте РФ на основе выявленных типичных затруднений и ошибок

4.1.1. Рекомендации по совершенствованию преподавания учебного предмета всем обучающимся

Для совершенствования преподавания информатики для всех обучающихся и устранения типичных ошибок при выполнении заданий можно рекомендовать:

- организовывать дифференцированную работу среди групп учащихся с различным уровнем подготовки и мотивации;
- расширять круг мотивированных учащихся путем вовлечения в проектную деятельность, в том числе в метапредметные проекты;
- демонстрировать прикладные стороны информатики, тем самым вызывать у учеников заинтересованность в предмете;
- тренировать навыки решения стандартных задач;
- демонстрировать задачи с нестандартными формулировками и способы их решения;
- отрабатывать навыки решения задач формата ЕГЭ и их элементов на цифровых платформах;
- проводить тренировочные ЕГЭ в рамках учебной организации;
- уделять внимание выработки навыков рационального распределения времени при решении задач;
- увеличивать количество часов по предмету за счет элективных, факультативных, кружковых занятий не только с мотивированными, но и с отстающими учащимися.

Методическую помощь учителям и обучающимся при подготовке к ЕГЭ могут оказать материалы с сайта ФИПИ:

- документы, определяющие структуру и содержание КИМ ЕГЭ 2022 г. (кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников, спецификация и демонстрационный вариант КИМ);
- открытый банк заданий ЕГЭ;
- учебно-методические материалы для председателей и членов региональных предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ ЕГЭ;
- аналитические отчеты о результатах экзамена, методические рекомендации и методические письма прошлых лет.

4.1.2. Рекомендации по организации дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки

Для организации дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки можно применять различные цифровые ресурсы, где есть качественный контент и возможность быстрой комбинации заданий как для групп, так и для отдельных учеников. Сюда можно отнести ЯКласс, Яндекс.Информатика, «Школьная цифровая платформа» от СберКласса, «Фоксфорд» и пр.

Также следует применять возможности цифровой образовательной среды, созданной в образовательной организации.

Еще одним хорошим инструментом организации дифференцированного подхода к обучению является дистанционный формат, который позволяет не только объединять детей в группы в одном классе, но и присоединять учащихся. Создание виртуальных классов

предоставляет возможность разделить группы в соответствии с их потребностями в обучении, тем самым повысить его эффективность.

4.2. Рекомендации по темам для обсуждения на методических объединениях учителей-предметников, возможные направления повышения квалификации

В системе повышения квалификации учителей Красноярского края усилить направления, связанные со способами формирования у школьников в процессе освоения информатики:

- общеучебных умений (внимательного прочтения и осмысления условия задания, умений самопроверки, умений последовательно и четко излагать собственные мысли, формулировать выводы);
- умений тестировать написанные программы, подбирать тесты с учётом логики алгоритма;
- понятийного аппарата и умений, связанных с вычислением логических значений сложного высказывания по известным значениям элементарных высказываний, кодированием числовых, звуковых и графических данных;
- рекомендуется обсудить методику преподавания темы «Информация и методы ее измерения».

При подготовке школьников к ЕГЭ нужно использовать подборки задач, охватывающие как можно больше типов заданий по данной теме, нетиповые задачи. Достойный набор задач представлен на сайте К.Ю. Полякова. Это обеспечит готовность школьников к неожиданным задачам. Такая подготовка приводит к глубокому освоению тем и выработке навыков поиска решения. Только хорошо натренированный участник ЕГЭ по информатике и ИКТ может сэкономить время на перепроверку некоторых заданий.

Для повышения скорости решения задач нужно не забывать о материалах, близких к реальным.

Важно соблюдать баланс между глубиной проработки тем и тренировками решения типовых задач. Перекос в сторону глубины проработки приводит к нехватке времени на решение всех задач, хотя участнику они все посильны. Перекос в сторону усиленных типовых тренировок приводит к тому, что участник не справится с задачами новых типов.

4.3. Информация о публикации (размещении) на открытых для общего доступа на страницах информационно-коммуникационных интернет-ресурсах ОИВ (подведомственных учреждений) в неизменном или расширенном виде приведенных в статистико-аналитическом отчете рекомендаций по совершенствованию преподавания учебного предмета для всех обучающихся, а также по организации дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки

4.3.1. Адрес страницы размещения: <https://coko24.ru/egerek2022/>

4.3.2. Дата размещения 09.09.2022

Раздел 5. Мероприятия, запланированные для включения в ДОРОЖНУЮ КАРТУ по развитию региональной системы образования

5.1. Анализ эффективности мероприятий, указанных в предложениях в дорожную карту по развитию региональной системы образования на 2021 - 2022 г.

Таблица 2-14

№	Название мероприятия	Показатели (дата, формат, место проведения, категории участников)	Выводы об эффективности (или ее отсутствии), свидетельствующие о выводах факты, выводы о необходимости корректировки мероприятия, его отмены или о необходимости продолжения практики подобных мероприятий
1	Курсы ПК «Обучение информатике в старшей школе в соответствии с требованиями ФГОС СОО»	27.10-04.12.2021 Курсы повышения квалификации	Кол-во обученных – 15 человек. Педагоги познакомились с основными подходами к планированию и осуществлению учебного процесса в соответствии с ФГОС СОО по информатике в старшей школе в т.ч. организацию углубленного обучения и системной подготовки к итоговой аттестации. Все 100% отметили, что во время обучения удалось повысить уровень предметных компетенций
2	Курсы ПК «Язык программирования Python в школе (базовый уровень)»	11.10-15.10.2021 21.03.-25.03.2022 11.04-15.04.2022	Прошли обучение 35 педагогов. Все учителя, прошедшие повышение квалификации овладели умениями в сфере программирования на языке Python, сформировали готовность к преподаванию раздела программирования с использованием языка Python на базовом уровне, а также освоили особенности популярного и перспективного языка программирования для решения задач КИМ ОГЭ и ЕГЭ.
3	Обучение руководителей районных и городских (муниципальных) методических объединений учителей информатики в т.ч. по вопросам организации работы с обучающимися для подготовки к ГИА	24.08.2021 09.02.2022	Руководители районных и городских (муниципальных) методических объединений учителей информатики познакомились с пулом основных ошибок, допущенных участниками ЕГЭ и получили рекомендации по их устранению и планированию работы в методических объединениях по актуальным вопросам по повышению качества обучения информатике.
4	Семинары для учителей информатики по методам решения трудных заданий ЕГЭ	26.02.2022 08.04.2022	Обучение прошли 20 педагогов, все они получили рекомендации по методам подготовки обучающихся для решения заданий ЕГЭ повышенного и высокого уровня сложности
5	Онлайн консультации для учителей информатики в рамках краевого сетевого сообщества учителей информатики Красноярского края	10.06.2022 14.06.2022	Участники консультаций получили рекомендации по решению заданий ЕГЭ простыми способами, что особенно актуально для подготовки слабоуспевающих обучающихся. Все материалы по подготовке выпускников к ЕГЭ по информатике выставлены в тематическом разделе краевого сетевого сообщества учителей информатики

№	Название мероприятия	Показатели (дата, формат, место проведения, категории участников)	Выводы об эффективности (или ее отсутствии), свидетельствующие о выводах факты, выводы о необходимости корректировки мероприятия, его отмены или о необходимости продолжения практики подобных мероприятий
6	Фестиваль педагогических идей учителей математики и информатики	31.03-01.04.2022	На форуме была представлена практики, соответствующие трендам изменения системы образования, в том числе введения углубленного изучения предмета информатика по ФГОС ООО 2021. Обсуждались способы организации активного обучения старшеклассников в соответствии с ФГОС, представлен опыт организации проектно-исследовательской деятельности в области ИКТ, обеспечивающей освоение как предметной составляющей, так и развитие глобальных компетенций школьников, формирование функциональной грамотности. Участники выразили благодарность организаторам и спикерам, отметили интересный практический опыт.
7	Апробации учебного модуля «Информатика» для 7-8 классов сервиса Яндекс.Учебник	в течение 2021/2022 учебного года в 83 образовательных организациях	По результатам апробации за 2 года видна позитивная динамика по количеству школ, принимающих участие в апробации курса, учителя отмечают, что использование сервиса повышает интерес школьников к предмету «Информатика», а также позволяет более успешно осваивать раздел «Алгоритмы и программирование». С 2022-2023 учебного года использование бесплатного образовательного курса от Яндекс.Учебника будет проходить в штатном режиме.

Выводы: учитывая, что качество результатов ЕГЭ по информатике и ИКТ в 2022 году снизилось по сравнению с 2021 годом, необходимо расширить перечень мероприятий, направленных на освоение педагогами стратегий подготовки обучающихся к единому государственному экзамену.

5.2. Планируемые меры методической поддержки изучения учебных предметов в 2022-2023 уч. г. на региональном уровне.

5.2.1. Планируемые мероприятия методической поддержки изучения учебных предметов в 2022-2023 уч. г. на региональном уровне, в том числе в ОО с аномально низкими результатами ЕГЭ 2022 г.

Таблица 2-15

№	Дата (месяц)	Мероприятие (указать тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)	Категория участников
1.	Ноябрь 2022, Февраль 2023	Формирование образовательных результатов по информатике с учетом требований государственной итоговой аттестации (очно), 72 ч.	Учителя информатики

№	Дата (месяц)	Мероприятие (указать тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)	Категория участников
2.	Октябрь 2022, Март 2023	Курсы повышения квалификации «Язык программирования Python в школе (базовый уровень)», КК ИК РО	Учителя информатики, планирующие перейти на преподавание курса информатики на актуальном языке программирования Python
3.	Октябрь 2022, Апрель 2023	Курсы повышения квалификации «Язык программирования Python в школе (углубленный уровень)», КК ИК РО	Учителя информатики, планирующие преподавание курса информатики на углубленном уровне, в том числе с ориентацией на решение задач высокого уровня сложности на языке Python.
4.	Март 2023	Курсы повышения квалификации «Формирование предметных результатов обучения при изучении информатики на углубленном уровне», КК ИК РО	Учителя информатики, планирующие преподавание углубленного содержания курса информатики, в том числе заданий повышенного и высокого уровня сложности
5.	В течение года	Серия семинаров по решению сложных заданий ЕГЭ	Учителя информатики, нуждающиеся в повышении предметных компетенций, необходимых для решения заданий ЕГЭ повышенной и высокой сложности
6.	Декабрь 2022	Проведение семинаров, круглых столов, обмен опытом, для учителей по подготовке выпускников к итоговой аттестации в рамках «Краевого форума учителей математики и информатики»	Учителя информатики
7.	Апрель - май 2023	Групповые и индивидуальные консультации для учителей информатики 10-11 классов по методам формирования основных умений выпускников, необходимых для решения заданий повышенного и высокого уровня сложности	Учителя информатики, нуждающиеся в повышении предметных компетенций, необходимых для решения заданий ЕГЭ

5.2.2. Трансляция эффективных педагогических практик ОО с наиболее высокими результатами ЕГЭ 2022 г.

Таблица 2-16

№	Дата (месяц)	Мероприятие (указать формат, тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)
1	В течение года	В рамках деятельности сетевого методического объединения учителей информатики – консультационная линия и обмен опытом в тематическом разделе «Подготовка к ЕГЭ по информатике в компьютерной форме».
2.	Декабрь 2022	В рамках тематической площадки «Краевого форума учителей математики и информатики»

5.2.3. Планируемые корректирующие диагностические работы с учетом результатов ЕГЭ 2022 г.

Проведение корректирующих диагностических работ планируется в муниципальных образованиях и образовательных организациях на основе анализа результатов ЕГЭ.

5.3. Работа по другим направлениям

Указываются предложения составителей отчета (при наличии)

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по информатике:

Наименование организации, проводящей анализ результатов ГИА: КГКСУ «Центр оценки качества образования»

Ответственные специалисты:

	<i>Ответственный специалист, выполнявший анализ результатов ЕГЭ по предмету</i>	<i>ФИО, место работы, должность, ученая степень, ученое звание</i>	<i>Принадлежность специалиста к региональной ПК по учебному предмету, региональным организациям развития образования, повышения квалификации работников образования (при наличии)</i>
1.	<i>Лалетин Николай Викторович</i>	<i>Лалетин Николай Викторович, АНО ВО «Сибирский институт бизнеса, управления и психологии», заведующий кафедрой прикладной математики и информатики, канд. техн. наук, доцент</i>	
	<i>Специалисты, привлекаемые к анализу результатов ЕГЭ по предмету</i>	<i>ФИО, место работы, должность, ученая степень, ученое звание</i>	<i>Принадлежность специалиста к региональной ПК по учебному предмету, региональным организациям развития образования, повышения квалификации работников образования (при наличии)</i>
1.	<i>Крохмаль Светлана Владимировна</i>	<i>Крохмаль С.В., зав. центром математического образования КК ИПК</i>	

2.	<i>Варламова Людмила Александровна</i>	<i>Варламова Л.А., старший преподаватель центра математического образования КК ИПК</i>	
----	--	--	--