

Глава 2. Методический анализ результатов ЕГЭ¹ по информатике

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 2021 г.	% от общего числа участников в 2021 г.	Человек в 2022 г.	% от общего числа участников в 2022 г.	Человек в 2023 г.	% от общего числа участников в 2023 году
2357	16,27%	2448	15,63%	2663	17,87%

1.2. Процентное соотношение юношей и девушек, участвующих в ЕГЭ

Таблица 2-2

Пол	Человек в 2021 г.	% от общего числа участников в 2021 г.	Человек в 2022 г.	% от общего числа участников в 2022 г.	Человек в 2023 г.	% от общего числа участников в 2023 г.
Жен.	469	19,90%	520	21,24%	630	23,66%
Муж.	1888	80,10%	1928	78,76%	2033	76,34%

1.3. Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям

Таблица 2-3

Всего участников ЕГЭ по предмету	2663	100,00%
Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СОО	2552	95,83%
Выпускники прошлых лет	105	3,94%
Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СПО	6	0,23%

1.4. Количество участников ЕГЭ по типам ОО

Таблица 2-4

Всего ВТГ	2558	96,06%
Средние общеобразовательные школы	1490	58,25%
Гимназии	392	15,32%

¹ При заполнении разделов главы 2 рекомендуется использовать массив действительных результатов основного периода ЕГЭ (без учета аннулированных результатов).

² Количество участников основного периода проведения ГИА.

Лицеи	302	11,81%
Кадетские корпуса, Мариинские гимназии, «Школа космонавтики», Физико-математическая школа СФУ	190	7,43%
Средние общеобразовательные школы с углубленным изучением отдельных предметов	171	6,68%
Школы-интернаты	7	0,27%
Учреждения СПО	5	0,20%
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>	2663	17,87%
г. Красноярск	1114	20,74%
Железнодорожный и Центральный районы г. Красноярска	216	22,09%
Кировский район г. Красноярска	105	20,92%
Ленинский район г. Красноярска	111	18,72%
Октябрьский район г. Красноярска	183	20,91%
Свердловский район г. Красноярска	119	20,07%
Советский район г. Красноярска	380	20,75%
г. Ачинск	83	15,29%
г. Боготол	11	11,00%
г. Бородино	14	16,28%
г. Дивногорск	30	21,74%
г. Енисейск	9	9,09%
г. Железногорск	133	32,20%
г. Зеленогорск	81	24,62%
г. Канск	52	14,94%
г. Лесосибирск	61	17,68%
г. Минусинск	63	14,55%
г. Назарово	29	13,68%
г. Норильск	235	19,62%
г. Сосновоборск	50	27,32%
г. Шарыпово	40	20,00%
ЗАО п. Солнечный	16	32,00%
п. Кедровый	2	9,52%
Абанский район	6	6,00%
Ачинский район	3	6,52%
Балахтинский район	5	9,26%
Березовский район	17	15,89%

АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в муниципалитете
Бирилюсский район	4	9,76%
Боготольский район	3	8,82%
Богучанский район	29	14,43%
Большемуртинский район	5	6,10%
Большеулуйский район	4	12,50%
Дзержинский район	2	2,67%
Емельяновский район	24	16,22%
Енисейский район	11	11,70%
Ермаковский район	6	8,82%
Идринский район	6	11,76%
Иланский район	4	3,60%
Ирбейский район	6	9,52%
Казачинский район	4	5,97%
Канский район	1	1,25%
Каратузский район	11	13,92%
Кежемский район	22	24,72%
Козульский район	1	1,79%
Краснотуранский район	5	10,64%
Курагинский район	27	12,98%
Манский район	2	5,13%
Минусинский район	12	13,33%
Мотыгинский район	6	8,45%
Назаровский район	7	7,95%
Нижнеингашский район	1	0,84%
Новоселовский район	6	13,95%
Партизанский район	7	17,07%
Пировский район	3	8,57%
Рыбинский район	6	5,77%
Саянский район	8	21,05%
Северо-Енисейский район	5	8,62%
Сухобузимский район	7	11,86%
Таймырский Долгано-Ненецкий район	20	11,05%
Тасеевский район	4	8,51%
Туруханский район	11	11,11%
Тюхтетский район	2	4,44%
Ужурский район	17	11,72%
Уярский район	7	11,48%
Шарыповский район	3	6,82%
Шушенский район	21	15,11%
Эвенкийский район	9	11,69%

1.6. Основные учебники по предмету «Информатика» из федерального перечня Минпросвещения России (ФПУ)³, которые использовались в ОО Красноярского края в 2022-2023 учебном году

№ п/п	Название учебников ФПУ	Примерный процент ОО, в которых использовался учебник
1	Босова Л.Л., Босова А.Ю. Информатика (базовый уровень); 10 класс; 11 класс	39,40%
6	Семакин И.Г., Хеннер Е.К., Шеина Т.Ю. Информатика (базовый уровень); 10 класс; 11 класс	27,57%
5	Поляков К.Ю., Еремин Е.А. Информатика (базовый и углубленный уровень); 10 класс; 11 класс	14,56%
8	Угринович Н.Д. Информатика и ИКТ (базовый уровень); 10 класс; 11 класс	10,27%
7	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	4,16%
9	Угринович Н.Д. Информатика и ИКТ (углубленный уровень)	2,47%
2	Гейн А.Г., Ливчак А.Б., Сенокосов А.И. и др. Информатика (базовый и углубленный уровни); 10 класс; 11 класс	0,65%
4	Макарова Н.В. / Под ред. Макаровой Н.В. Информатика и ИКТ (базовый уровень); 10-11 класс	0,65%
3	Городецкая А.А. Информатика (базовый уровень); 10 класс; 11 класс	0,13%
10	Фиошин М.Е., Рессин А.А., Юнусов С.М. «Информатика и ИКТ». 10-11 классы. Профильный уровень. В 2 частях	0,13%

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

Ежегодно увеличивается количество участников ЕГЭ, сдающих информатику (2021 г. – 2357 чел., 2022 г. – 2448 чел., 2023 г. – 2663 чел.). Устойчивую тенденцию увеличения количества участников можно объяснить в том числе и тем, что изменения в правилах приема в высшие учебные заведения позволили многим вузам включить информатику в перечень экзаменов, которые необходимо сдавать для участия в конкурсе. Увеличение доли выбравших этот экзамен также можно объяснить и тем, что традиционно все больше выпускников выбирают профессии, связанные со сферой информационных технологий. Соотношение участников по гендерному признаку сохраняется примерно один к трем, юношей – 76,34%, девушек – 23,66%. Стабильным остается процентное соотношение количества участников ЕГЭ

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

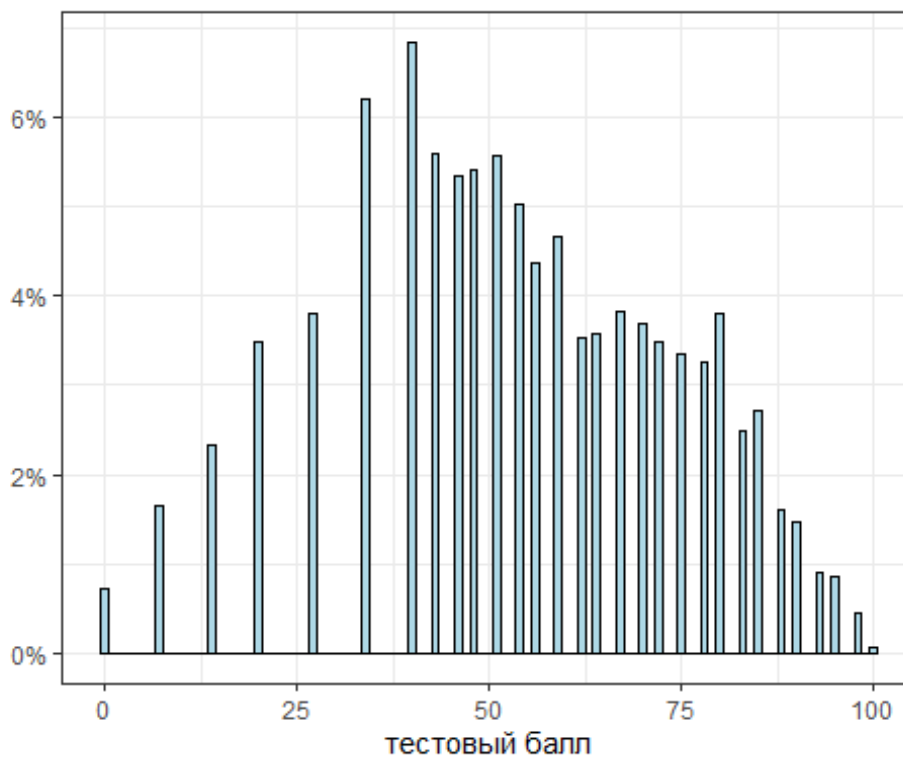
из числа выпускников текущего года и выпускников прошлых лет, около 96% и 4% соответственно.

Ежегодно лидирующую позицию среди участников ЕГЭ занимают обучающиеся по программам СОО (95,83%). Среди выпускников текущего года 58,25% участников ЕГЭ по информатике составляют выпускники СОШ, выпускники лицеев и гимназий на втором месте по массовости – 27,13%. В ЕГЭ по информатике приняли участие обучающиеся из 100% АТЕ Красноярского края (61 АТЕ). Среди АТЕ с количеством выпускников, сдающих информатику, больше ста, два года подряд лидируют в рейтинге по выбору информатики г. Железнодорожск 32,20% (26,91% в 2022 году) и Железнодорожный и Центральный районы г. Красноярска 22,09% (21,87% в 2022 году). Количество выпускников учреждений СПО, выбирающих экзамен по информатике, остается традиционно небольшим. Процент выпускников прошлых лет, выбирающих экзамен по информатике, практически не изменился с прошлого года. Так, эта величина составляла в 2022 году 4,04%, а в 2023 году – 3,94%. Это может быть связано с тем, что выпускники прошлых лет более осознанно делают выбор своей будущей профессии и решают связать свою профессиональную деятельность со сферой информационных технологий.

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ «ИНФОРМАТИКА»

2.1. Диаграмма распределения тестовых баллов участников ЕГЭ по предмету «Информатика» в 2023 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:	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Ниже минимального балла	275 (11,67%)	455 (18,59%)	484 (18,17%)
от минимального балла ⁴ до 60 баллов	975 (41,37%)	915 (37,38%)	1139 (42,77%)
от 61 до 80 баллов	745 (31,61%)	743 (30,35%)	759 (28,50%)
от 81 до 99 баллов	348 (14,76%)	328 (13,40%)	279 (10,48%)
100 баллов	14 (0,59%)	7 (0,29%)	2 (0,08%)
Средний тестовый балл	59,66	55,82	54,68

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

2.3.1. в разрезе категорий 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 экзамена с ОВЗ
Доля участников, набравших балл ниже минимального	17,63%	29,52%	50,00%	20,45%
Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	42,52%	48,57%	50,00%	45,45%
Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	28,96%	19,05%	0%	27,27%
Доля участников, получивших от 81 до 99 баллов	10,82%	2,86%	0%	6,82%
Количество участников, получивших 100 баллов	2	0	0	0

2.3.2. в разрезе типа ОО

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	23,36%	47,32%	22,89%	6,44%	0
Гимназии	12,24%	40,82%	37,50%	9,44%	0
Лицеи	6,62%	36,75%	37,09%	19,54%	0

⁴ Здесь и далее: минимальный балл – установленное Рособрнадзором минимальное количество баллов ЕГЭ, подтверждающее освоение образовательной программы среднего общего образования (по учебному предмету «Информатика» для анализа берется минимальный балл 40).

	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
Кадетские корпуса, Мариинские гимназии, «Школа космонавтики», Физико-математическая школа СФУ	3,16%	20,00%	37,89%	38,42%	1
Средние общеобразовательные школы с углубленным изучением отдельных предметов	15,79%	40,35%	37,43%	5,85%	1
Школы-интернаты	28,57%	14,29%	42,86%	14,29%	0
Учреждения СПО	40,00%	60,00%	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»⁵

Таблица 2-11

Наименование ОО	Муниципалитет	Количество участников, чел.	Доля ВТГ, получивших от 81 до 100 баллов	Доля ВТГ, получивших от 61 до 80 баллов	Доля ВТГ, получивших от минимального до 60 баллов	Доля ВТГ, не достигших минимального балла
Физико-математическая школа СФУ	Кадетские учреждения	108	59,26%	36,11%	4,63%	0%
МАОУ Лицей № 6 «Перспектива»	Кировский район г. Красноярск	33	42,42%	36,36%	21,21%	0%
МБОУ СОШ № 161	г. Зеленогорск	11	36,36%	63,64%	0%	0%
МБОУ СОШ с УИОП № 101, г. Железногорск	г. Железногорск	10	30,00%	30,00%	40,00%	0%
МБОУ Лицей № 174	г. Зеленогорск	24	20,83%	54,17%	25,00%	0%
МАОУ СШ № 152, г. Красноярск	Советский район г. Красноярск	10	20,00%	70,00%	10,00%	0%
МБОУ Гимназия № 164	г. Зеленогорск	11	18,18%	18,18%	63,64%	0%
КГАОУ «Школа космонавтики»	Кадетские учреждения	30	16,67%	60,00%	23,33%	0%

⁵ Сравнение результатов по ОО проводится при условии количества ВТГ от ОО не менее 10 человек.

Наименование ОО	Муниципалитет	Количество участников, чел.	Доля ВТГ, получивших от 81 до 100 баллов	Доля ВТГ, получивших от 61 до 80 баллов	Доля ВТГ, получивших от минимального до 60 баллов	Доля ВТГ, не достигших минимального балла
МАОУ Гимназия № 4 г. Норильска	г. Норильск	13	15,38%	23,08%	61,54%	0%
МАОУ СОШ № 8	г. Шарыпово	20	15,00%	45,00%	40,00%	0%
МАОУ СШ № 7, г. Красноярск	Советский район г. Красноярска	20	10,00%	45,00%	45,00%	0%
МОБУ СОШ № 12, г. Минусинск	г. Минусинск	10	10,00%	20,00%	70,00%	0%
МАОУ Гимназия № 2	Железнодорожный и Центральный районы г. Красноярска	11	9,09%	72,73%	18,18%	0%
МАОУ Гимназия № 9, г. Назарово	г. Назарово	12	8,33%	50,00%	41,67%	0%
МБОУ Гимназия № 7, г. Красноярск	Ленинский район г. Красноярска	12	8,33%	33,33%	58,33%	0%
МАОУ Гимназия № 48	г. Норильск	13	7,69%	46,15%	46,15%	0%
КГБОУ Красноярский КК	Кадетские учреждения	15	6,67%	66,67%	26,67%	0%
МАОУ СШ № 6, г. Красноярск	Свердловский район г. Красноярска	16	6,25%	43,75%	50,00%	0%
МБОУ Гимназия № 91, г. Железногорск	г. Железногорск	11	0%	72,73%	27,27%	0%
МБОУ Гимназия № 11	г. Норильск	11	0%	54,55%	45,45%	0%

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

В текущем учебном году процент участников, преодолевших установленный Рособрнадзором минимальный балл по информатике (40 баллов), остался на уровне прошлогоднего показателя – 81,42% (1993 человека) в 2022 году и 81,83% (2179 человека) в 2023 году. Что касается выпускников, показавших высокие результаты, т.е. набравших более 80 баллов, их доля снизилась на 3,24% (с 13,70% до 10,46%).

Количество выпускников, выбравших информатику, ежегодно увеличивается, что во многом обусловлено ростом популярности направления ИТ в целом и увеличением количества бюджетных мест в вузах по данному направлению, в Красноярском крае данный показатель увеличился на 215 человека. Произошло снижение на 3,24% доли выпускников, набравших более 80 баллов, а количество выпускников, набравших максимальный балл, упало с 7 чел. в 2022 году до 2 чел. в 2023 году, что говорит о незначительном увеличении сложности заданий.

Несмотря на незначительное изменение КИМ ЕГЭ в 2023 году, средний тестовый балл остался на прежнем уровне: 55,82 в 2022 году и 54,68 в 2023 году. В целом по РФ также наблюдается аналогичное снижение среднего балла с 59,50 в 2022 году до 58,39 в 2023 году – на 0,89 пункта. Появление в КИМ 2023 заданий с обновленными сюжетами (при сохранении их тематики и объективной сложности) вызвало определенные затруднения у участников, ориентированных при подготовке на заученные решения конкретных формулировок заданий.

На подготовленных выпускников эти факты не повлияли, что можно видеть из представленного выше анализа.

Доля участников, получивших тестовый балл от 61 до 80, практически осталась неизменной – 28,50% (30,35% в 2022 году). В целом, с учетом большего количества участников, выбравших информатику в текущем году, данные показатели соответствуют нормальному распределению.

Наиболее высокие результаты традиционно зафиксированы в городах Красноярск, Железногорск, Зеленогорск и Канск, а также в Богучанском и Кежемском районах. При анализе результатов в районах края рассматривались муниципалитеты с количеством сдающих участников более 10 и долей участников, набравших балл ниже минимального, менее 15%. Низкие результаты (более 50% не преодолели пороговый балл) показали участники из Нижнеингашского района и п. Кедровый. Анализ результатов ЕГЭ во многих районах края нельзя считать достоверным, так как он осуществлялся на малой выборке (низкое количество сдававших). В текущем году муниципальных образований, в которых ЕГЭ по информатике выбрали менее пяти человек, составило 26% от общего числа АТЕ края.

РАЗДЕЛ 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ

3.1. Краткая характеристика КИМ по учебному предмету «Информатика»

Содержание заданий разработано по основным темам курса информатики, объединенным в следующие тематические блоки: «Информация и ее 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 11 заданий (в 2022 году – 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 чисел, или последовательности символов (букв или цифр).

Структура экзаменационной работы обеспечивает оптимальный баланс заданий разных типов и разновидностей, трех уровней сложности, проверяющих знания и умения на трех 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

Ответы на все задания КИМ оцениваются автоматизированно. 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 каждое из заданий 26 и 27 выставляется 2 балла. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа. Если числа в ячейках таблицы перепутаны местами или в ячейках таблицы присутствует только одно верное число (второе неверно или отсутствует), ставится 1 балл. В остальных случаях – 0 баллов.

Максимальное количество первичных баллов, которое можно получить за выполнение заданий, – 29 (в 2022 году – 29 баллов, 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 общего образования (базовый и профильный уровни).

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

№	Содержание раздела	Количество заданий			Максимальный тестовый балл		
		2021 год	2022 год	2023 год	2021 год	2022 год	2023 год
1.	Информация и ее кодирование	3	3	3	10	10	10
2.	Моделирование и компьютерный эксперимент	2	2	2	7	7	7
3.	Системы счисления	1	1	1	3	3	3
4.	Логика и алгоритмы	8	8	7	30	28	24
5.	Элементы теории алгоритмов	6	6	6	23	25	25
6.	Программирование	2	2	2	10	10	10
7.	Архитектура компьютеров и компьютерных сетей	1	1	2	3	3	7
8.	Обработка числовой информации	2	2	2	7	7	7
9.	Технологии поиска и хранения информации	2	2	2	7	7	7
Итого		27	27	27	100	100	100

В КИМ ЕГЭ по информатике 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 2023 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 2023 года по сравнению с 2022 годом

В 2023 г. в КИМ ЕГЭ внесены следующие изменения:

1) задание 6 в 2023 г. было посвящено анализу алгоритма для конкретного исполнителя, определению возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов;

2) задание 22 призвано привлечь внимание к параллельному программированию, технологиям организации многопроцессорных/многопоточных вычислений. Это задание будет выполняться с использованием файла, содержащего информацию, необходимую для решения задачи.

В остальном модель КИМ ЕГЭ 2023 г. аналогична модели 2022 г.

Для выполнения работы необходим компьютер с установленной на нем 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 2023 году

Таблица 2-13

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения ⁶	Процент выполнения в группе не преодолевших минимальный балл	Процент выполнения в группе от минимального до 60 т.б.	Процент выполнения в группе от 61 до 80 т.б.	Процент выполнения 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	91,14%	69,42%	94,47%	97,36%	98,22%
2	Умение строить таблицы истинности и логические схемы	б	78,14%	28,72%	81,12%	97,10%	100,00%
3	Умение поиска информации в реляционных базах данных	б	76,15%	44,01%	77,44%	87,88%	94,66%
4	Умение кодировать и декодировать информацию	б	80,47%	39,67%	84,81%	93,41%	98,22%
5	Формальное исполнение простого алгоритма, записанного на естественном	б	31,36%	1,03%	14,22%	53,62%	92,88%

⁶ Вычисляется 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	Средний процент выполнения ⁶	Процент выполнения в группе не преодолевших минимальный балл	Процент выполнения в группе от минимального до 60 т.б.	Процент выполнения в группе от 61 до 80 т.б.	Процент выполнения в группе от 81 до 100 т.б.
	языке, или умение создавать линейный алгоритм для формального исполнителя с ограниченным набором команд, или умение восстанавливать исходные данные линейного алгоритма по результатам его работы						
6	Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов	б	22,64%	2,27%	13,70%	32,81%	66,55%
7	Умение определять объем памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации	б	53,62%	15,50%	44,60%	77,08%	92,53%
8	Знание основных понятий и методов, используемых при измерении количества информации	б	28,65%	1,24%	8,87%	52,70%	91,10%
9	Умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах	б	14,83%	0,62%	4,04%	21,08%	66,19%
10	Информационный поиск средствами операционной системы или текстового процессора	б	79,31%	49,38%	81,56%	88,67%	96,44%
11	Умение подсчитывать информационный объем сообщения	п	50,43%	3,51%	38,02%	81,95%	96,44%
12	Умение исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд	п	31,28%	0,41%	9,31%	61,00%	93,24%
13	Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы)	п	63,61%	36,36%	58,21%	76,81%	96,80%
14	Знание позиционных систем счисления	п	40,93%	2,07%	19,67%	77,08%	96,44%
15	Знание основных понятий и законов математической логики	п	43,67%	3,72%	22,30%	81,16%	97,86%
16	Вычисление рекуррентных выражений	п	48,67%	4,13%	31,78%	83,93%	98,58%
17	Умение составить алгоритм обработки числовой последовательности и записать его в виде простой программы	п	18,10%	0%	1,23%	30,30%	84,70%

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения ⁶	Процент выполнения в группе не преодолевших минимальный балл	Процент выполнения в группе от минимального до 60 т.б.	Процент выполнения в группе от 61 до 80 т.б.	Процент выполнения в группе от 81 до 100 т.б.
	(10–15 строк) на языке программирования						
18	Умение использовать электронные таблицы для обработки целочисленных данных	п	21,07%	0,41%	7,55%	34,12%	76,16%
19	Умение анализировать алгоритм логической игры	б	73,94%	26,24%	73,92%	94,86%	99,64%
20	Умение найти выигрышную стратегию игры	п	57,34%	4,55%	48,29%	88,93%	99,64%
21	Умение построить дерево игры по заданному алгоритму и найти выигрышную стратегию	в	44,76%	1,45%	27,04%	78,79%	99,29%
22	Построение математических моделей для решения практических задач. Архитектура современных компьютеров. Многопроцессорные системы	п	55,58%	7,85%	45,74%	85,64%	96,44%
23	Умение анализировать результат исполнения алгоритма, содержащего ветвление и цикл	п	41,38%	1,45%	19,75%	78,79%	96,80%
24	Умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки символьной информации	в	9,09%	0%	0,88%	11,99%	50,18%
25	Умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки целочисленной информации	в	36,24%	1,24%	14,57%	68,64%	96,80%
26	Умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки	в	4,88%	0,52%	0,44%	3,56%	33,99%
27	Умение создавать собственные программы (20–40 строк) для анализа числовых последовательностей	в	3,87%	0%	0,04%	2,44%	29,89%

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	
				2022 год	2023 год
1.	Информационные модели. Для решения необходимо уметь работать с графами и таблицами, а также с масками файлов	4 (1(Б), 3(Б), 13(П), 22(П))	4	69,48%	71,62%

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	55,11%	60,91%
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	37,55%	50,82%
4.	Алгоритмизация. Необходимо уметь работать с различными алгоритмами и исполнителями. Важно понимать теорию игр – определять выигрывающего игрока, выигрышную позицию, различать понятия заведомо проигрышной и выигрышной позиций	7 (5(Б), 6(Б), 12(П), 19(П), 20(П), 21(В), 23(П))	7	52,21%	43,24%
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	51,61%	38,40%
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	6 (16(П), 17(П), 24(В), 25(В), 26(В), 27(В))	8	34,62%	20,14%
Итого:		27	29		

Средний процент выполнения заданий по всей работе – 44,49% (в 2022 г. – 55,82%, в 2021 г. – 59,66%). В значительной степени на существенное понижение среднего процента выполнения заданий по всей работе повлияли изменения в КИМ ЕГЭ. Если в 2022 году с заданием 6(Б) справилось 75,53% выпускников, то в текущем году только 22,64%. Задание 6(Б) в КИМ 2023 относится к блоку «Алгоритмизация», так как теперь оно предоставляет нам работу с исполнителем и анализом алгоритма. Выпускникам предлагалось проанализировать «Черепашку», которая многим знакома из ОГЭ по информатике. Задание 22(П) пополнило ряды блока «Информационные модели», а также заданий, к которым прилагаются дополнительные файлы, если быть точнее – электронная таблица. В условии затрагивается новая для экзамена тема – многопоточность (довольно важная тема для многих IT-специалистов и изучается на определенных предметах в вузе), а решение требует анализа таблицы и зависимостей процессов.

Самые низкие результаты участники экзамена продемонстрировали по разделам:

- Алгоритмизация (6(Б) – средний процент выполнения 22,64%);
- Информация и кодирование (8(Б) – средний процент выполнения 28,65%);
- Поиск данных в файлах (9(Б) – средний процент выполнения 14,83%);
- Программирование (24(В) – средний процент выполнения 9,09%; 26(В) – средний процент выполнения 4,88%; 27(В) – средний процент выполнения 3,87%).

Анализируя таблицу 2-13, в которой приведен обобщенный план экзаменационной работы 2023 г. 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) (91,14%), № 2(Б) (78,14%), № 3(Б) (76,15%), № 10(Б) (79,31%), № 11(П) (50,43%), № 13(П) (63,61%), № 19(Б) (73,94%), № 20(П) (57,34%), № 21(В) (44,76%), № 22(П) (55,58%) и № 25(В) (36,24%), показав на высоком уровне следующие знания и умения:

- умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы);
- умение строить таблицы истинности и логические схемы;
- умение поиска информации в реляционных базах данных;
- информационный поиск средствами операционной системы или текстового процессора;
- умение подсчитывать информационный объем сообщения;
- умение анализировать алгоритм логической игры;
- умение найти выигрышную стратегию игры;
- умение построить дерево игры по заданному алгоритму и найти выигрышную стратегию;
- умение построения математических моделей для решения практических задач. Архитектура современных компьютеров. Многопроцессорные системы;
- умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки целочисленной информации.

Результаты ниже ожидаемых более чем на 10% были показаны по заданиям № 5(Б) (средний процент выполнения 31,36%), № 8(Б) (28,65%), № 9(Б) (14,83%), № 17(П) (18,10%), № 18(П) (21,07%), № 26(В) (4,88%) и № 27(В) (3,87%). Можно констатировать, что в этом году наибольшие затруднения вызывали у выпускников 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;
- 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 использовать электронные таблицы для обработки целочисленных данных;
- умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки;
- умение создавать собственные программы (20–40 строк) для анализа числовых последовательностей.

Из 11 заданий базового уровня 6 заданий были выполнены участниками с низким средним процентом выполнения задания (менее 60%). Что касается задания № 6(Б), то, как уже отмечалось выше, это задание нового типа. Низкий процент его выполнения, на наш взгляд, во многом обусловлен его новизной.

Задания № 1(Б), № 3(Б) и № 10(Б) успешно выполнены всеми группами участников. В группе участников, не набравших минимальный пороговый балл, наиболее близкий процент выполнения заданий базового уровня к соответствующему уровню сложности показан по

заданиям № 4(Б) (процент выполнения задания 39,67%) и № 13(П) (36,36%). Самые низкие результаты (процент выполнения менее 5%) по задачам № 5(Б), № 6(Б), № 8(Б), № 9(Б), № 11(П), № 14(П) – № 18(П), № 21(В), № 23(П), № 24(В) – № 27(В). Задания № 14(П), № 24(В) и № 27(В) не выполнены ни одним участником из группы не преодолевших минимальный порог баллов. В прошлом году в структуре КИМ ЕГЭ таким заданием было только задание № 27(В).

В группе участников, набравших от минимального до 60 баллов, 6 заданий базового уровня из 11 были выполнены экзаменуемыми с процентом выполнения менее 60%. Затруднения вызвали задания №№ 5 (средний процент выполнения 14,22%), 6 (13,70%), 7 (44,60%), 8 (8,87%), 9 (4,04%). Отметим, что из группы заданий базового уровня сложности задания № 6 и № 9 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 (выполнение не менее 60%). Затруднения вызвали задания № 5 (53,62%), № 6 (32,81%), № 8 (52,70%), № 9 (21,08%). Низкий процент выполнения данной группой этих заданий нельзя объяснить недостатками в системе подготовки, так как традиционно задание подобного типа успешно выполнялось учащимися на протяжении последних нескольких лет, скорее всего это связано с незначительным усложнением заданий, например задания № 9, процент выполнения которого снизился с 58,68% в 2022 году до 21,08% в 2023 году.

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, 13-16, 20, 22-23) были выполнены экзаменуемыми с результатом, соответствующим уровню сложности задания (не менее 40%). Наиболее низкие результаты были показаны по задачам № 17 (18,10%) и № 18 (21,07%).

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 превысил ожидания и составил 44,76% и 36,24% соответственно. Результаты ниже ожидаемого показаны по заданиям № 24(В) (9,09%), № 26(В) (4,88%) и № 27(В) (3,87%). 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

Исходя из представленного выше анализа, можно сказать, что в этом году значительные затруднения у учащихся вызвали задания № 6(Б), № 8(Б) и № 9(Б). Задание № 6(Б) – задание с обновленными сюжетами (при сохранении их тематики и объективной сложности). Средний процент выполнения задания № 8(Б) хотя и повысился по сравнению с 2022 годом, но до сих пор остается на низком уровне – 28,65%. Средний процент выполнения задания № 9(Б) снизился более чем в два раза по сравнению с прошлым годом – 14,83%.

ЗАДАНИЕ № 6

Тема: Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов.

Что проверяется:

Ручное выполнение программ для исполнителей. Описание области, ограниченной ломаной линией, в виде набора условий.

1.7.2. Основные конструкции языка программирования. Система программирования.

1.1.4. Читать и отлаживать программы на языке программирования.

Что нужно знать:

♦ выполнять ручную прокрутку программы для исполнителя, в которой используется цикл;

♦ строить на координатной плоскости фигуру, которую нарисует Черепаха (при ее известном начальном положении).

Пример задания (открытый вариант)

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, ее голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует 6 команд: **Поднять хвост**, означающая переход к перемещению без рисования; **Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования; **Вперед n** (где n – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает ее голова; **Назад n** (где n – целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлению; **Направо m** (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке, **Налево m** (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов против часовой стрелки.

Запись **Повтори k [Команда1 Команда2 ... КомандаS]** означает, что последовательность из S команд повторится k раз. Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм.

Повтори 2 [Вперед 10 Направо 90 Вперед 20 Направо 90]

Поднять хвост

Вперед 8 Направо 90 Вперед 6 Налево 90

Опустить хвост

Повтори 2 [Вперед 10 Направо 90 Вперед 7 Направо 90]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри объединения фигур, ограниченных заданными алгоритмом линиями, включая точки на линиях.

Решение

Для построения такого рисунка можно использовать листок в клеточку, либо программы Word или Excel, однако при таком методе построения можно неверно определить принадлежность точек, которые находятся близко к границе.

Приведем решение с использованием системы Кумир.

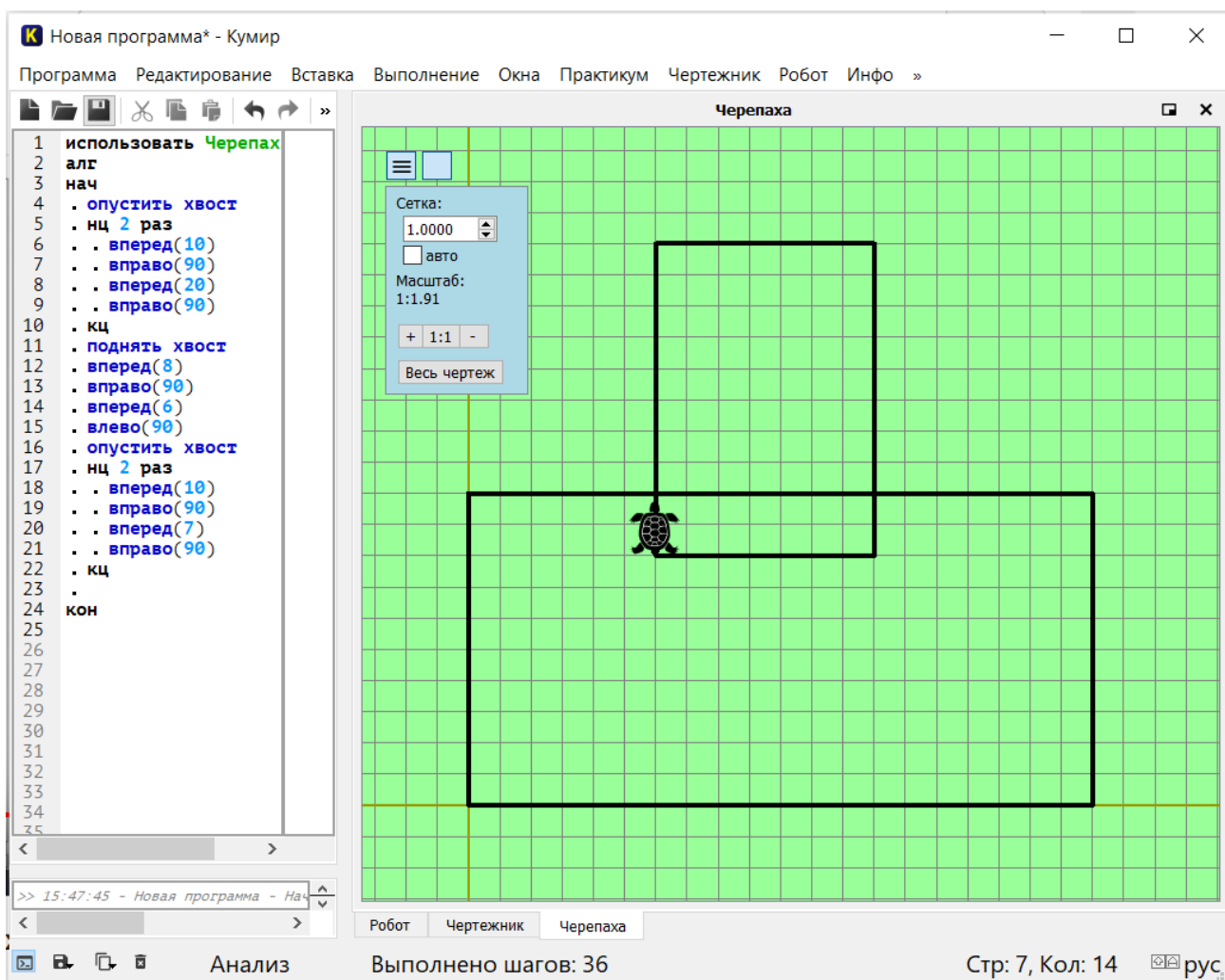


Рисунок 6-1. Иллюстрация к заданию 6 открытого варианта КИМ ЕГЭ по информатике.

Ответ: 24.

Типичные ошибки и рекомендации по их предотвращению

Самой распространенной ошибкой при выполнении данного задания была невнимательность при чтении задания. Из 283 выпускников, решавших вариант КИМ с данным заданием, 116 (40,85%) дали верный ответ, правильно определив количество точек с целочисленными координатами внутри объединения фигур, ограниченных заданными алгоритмом линиями, включая точки на линиях (рис. 6.2).

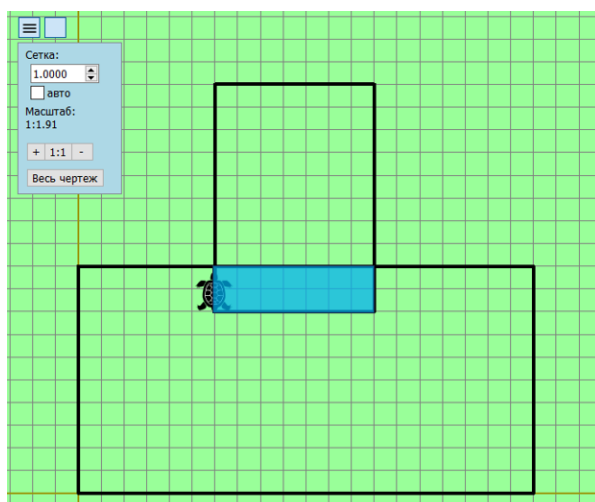


Рис. 6.2. Область объединения фигур (верная)

58 выпускников (20,42%) правильно выполнили построение, но неверно определили область для подсчета точек с целочисленными координатами (рис. 6.3) и получили неверный ответ – 295. Стоит отметить, что такое решение представила достаточно большая доля выпускников.

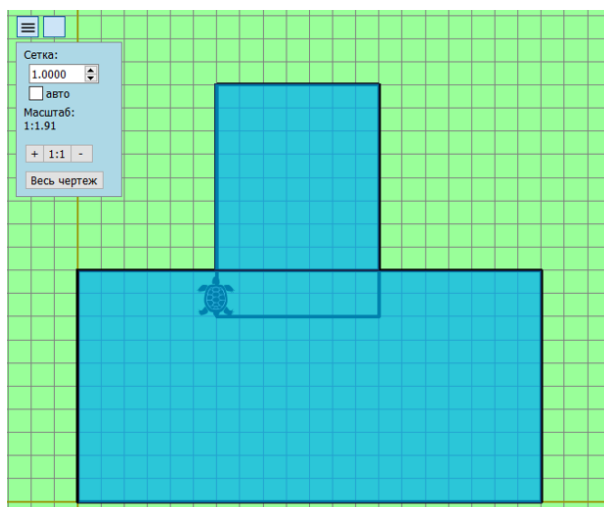


Рис. 6.2. Область объединения фигур (неверная)

69 выпускников (24,65%) вовсе не дали ответ на данное задание.

ЗАДАНИЕ № 8

Тема: Кодирование данных, комбинаторика, системы счисления.

Что проверяется:

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

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

1.3.1. Оценивать объем памяти, необходимый для хранения информации.

Пример задания (открытый вариант)

Все шестибуквенные слова, составленные из букв М, А, Н, Г, У, С, Т записаны в алфавитном порядке и пронумерованы.

Вот начало списка:

1. АААААА
2. АААААГ
3. АААААМ
4. АААААН
5. АААААС
6. АААААТ
7. АААААУ

...

Под каким номером в списке идет последнее слово, которое не начинается с буквы У, содержит две буквы М и не больше одной буквы Г?

Решение

Заменяем буквы на цифры следующим образом: А – 0; Г – 1; М – 2; Н – 3; С – 4; Т – 5; У – 6.

Выпишем начало списка, заменив буквы на цифры:

1. 000000
2. 000001
3. 000002
4. 000003
5. 000004
6. 000005
7. 000006

...

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

Последним словом, которое не начинается с цифры 6 (буква У), содержит две цифры 2 (буква М) и не больше одной цифры 1 (буква Г), будет 566221. Число 566221_7 в семеричной системе счисления, переведем его в десятичную:

$$5 \cdot 7^5 + 6 \cdot 7^4 + 6 \cdot 7^3 + 6 \cdot 7^2 + 2 \cdot 7^1 + 2 \cdot 7^0 = 100809$$

Не забудем о том, что есть слово номер 1, записывающееся как 0, а значит, 100809 – число, соответствующее номеру 100810.

Ответ: 100810.

При решении этой задачи необходимо знание комбинаторики и умение вести логические рассуждения.

Из 283 участников, решавших вариант КИМ с данным заданием, 90 человек (31,69%) дали верный ответ, 149 человек (53,52%) не дали ответа вообще, 8 человек (2,80%) дали ответ 100613, т.е. неверно трактовали условие «не более одной буквы Г» и включили одну такую букву в слово, хотя под условие «не более одной...» подходит и число ноль; 5 человек (1,76%) дали ответ 100809, т.е. не учли, что нумерация списка начинается с нуля.

Отличием этого задания от приводимого в большинстве демонстрационных материалов было то, что требовалось найти не первое, а последнее слово, и присутствовало дополнительное условие относительно расположения 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 заметив этого отличия.

Проблемы в решении таких задач могут возникать при увеличении длины слова, мощности алфавита и усложнении условий отбора подходящих слов. Воспользуемся преимуществами языка программирования Python для решения подобных задач.

Принцип решения будет прост: будем перебирать все возможные слова нужной длины, составленные из указанных букв, и при помощи проверки условия выбирать из них подходящие.

Приведем листинг программы, использующей вложенные циклы, можно сказать, что это решение «в лоб». Ответ будет в переменной **ans_n**.

```
k = 0
ans_n = 0
ans_w = ''
for x1 in '012345':
    for x2 in '0123456':
        for x3 in '0123456':
            for x4 in '0123456':
                for x5 in '0123456':
                    for x6 in '0123456':
                        k += 1
                        s = x1+x2+x3+x4+x5+x6
                        if s.count('2') == 2 and s.count('1') <= 1:
                            ans_n = k
                            ans_w = s

print(ans_w) # 566622
print(ans_n) # 100810
```

Результат работы программы: **ans_w** = 566622; **ans_n** = 100810.

Данную программу можно написать и более элегантно, если для генерации списка всех возможных слов длины 6, образованных буквами слова МАНГУСТ, воспользоваться функцией `product` из модуля `itertools` (модуль не требует дополнительной установки и доступен везде, где есть Python).

```
# -*- coding: utf-8 -*-
from itertools import product
k = 0
ans_n = ans_w = 0
for s in product('АГМНСТУ', repeat = 6):
    s = ''.join(s)
    k += 1
    if s[0] != 'У' and s.count('М') == 2 and s.count('Г') <= 1:
        ans_n = k
        ans_w = s
print(ans_w) # 566622
print(ans_n) # 100810
```

При решении подобных задач с использованием Python могут оказаться полезными такие методы, как count (подсчет количества образцов в объекте), index (индекс первого вхождения), а также оператор вхождения in.

Рассмотренные методы позволяют решать комбинаторные задачи на подсчет количества слов и чисел. Наиболее полезными они могут быть для учеников, увлекающихся программированием. Однако самый надежный способ получить правильный ответ – решить двумя способами (письменно и при помощи программы) и сверить ответы. ЕГЭ в новом компьютерном формате предоставляет такую возможность, которой настоятельно рекомендуем воспользоваться.

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 расчетно-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)

♦ для сортировки диапазона чисел можно воспользоваться функцией НАИМЕНЬШИЙ(массив; k).

Пример задания (открытый вариант)

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

– в строке есть одно число, которое повторяется трижды, остальные четыре числа различны;

– среднее арифметическое не повторяющихся чисел строки не меньше повторяющегося числа.

В ответ запишите только число.

Решение

Для решения данной задачи необходимо удобно произвести дополнительные вычисления для каждого набора чисел. Для большего понимания хода вычислений воспользуйтесь фрагментом таблицы к решению данного задания (рис. 9.1).

1. С помощью функции НАИМЕНЬШИЙ(массив; k) отсортируем наш набор чисел. В столбцах с Н по N получим отсортированный набор. Для ячейки Н2 будет выглядеть так: =НАИМЕНЬШИЙ(А2:G2;1), для ячейки I2: =НАИМЕНЬШИЙ(А2:G2;2) и т.д.

2. В столбцах с О по S произведем дополнительные вычисления, значения которых в следующем, если в ячейке О2 стоит единица, то это означает, что числа с 1-го по 3-е одинаковые (Н2=I2=J2), добьемся мы введением в ячейку О2 следующей формулы: =ЕСЛИ(И(Н2=I2;I2=J2);1;0). Если в ячейке Р2 стоит единица, то это означает, что числа со 2-го по 4-е одинаковые (I2=J2=K2), добьемся мы введением в ячейку Р2 следующей формулы: =ЕСЛИ(И(I2=J2; J2=K2);1;0) и т.д.

3. Понятно, что строка, которая удовлетворяет нашим условиям, должна содержать в диапазоне столбцов с О по S одну единицу. Однако нам еще нужно убедиться, что остальные четыре числа различны. Для этого произведем дополнительные вычисления в столбцах с Т по У. Если в ячейке Т2 стоит единица, то это означает, что числа 1 и 2 одинаковые (Н2=I2), добьемся мы введением в ячейку Т2 следующей формулы: =ЕСЛИ(Н2=I2;1;0). Если в ячейке U2 стоит единица, то это означает, что числа 2 и 3 одинаковые (I2=J2), добьемся мы введением в ячейку U2 следующей формулы: =ЕСЛИ(I2=J2;1;0) и т.д.

4. Строки чисел, удовлетворяющие нашему условию, должны содержать в диапазоне столбцов с О по S одну единицу, а в диапазоне столбцов с Т по У – две единицы. Проверим это в столбце Z, для ячейки Z2 формула будет выглядеть следующим образом: =ЕСЛИ(СУММ(О2:У2)=3;1;0). Далее целесообразно отфильтровать наши потенциальные строчки по единичке в столбце Z. Таких строк будет 69, т.е. строк, удовлетворяющих первому условию. Нам же нужно выбрать из них строки, которые будут удовлетворять еще и второму условию.

5. Столбец АА будет содержать повторяющееся число нашей строки чисел. Это можно сделать простыми функциями, но длинной формулой, а можно с помощью функции СУММПРОИЗВ(массив1;[массив2];[массив3];...) – возвращающую сумму произведения соответствующих диапазонов или массивов. Формула в ячейке АА2 будет выглядеть так: =СУММПРОИЗВ(Н2:L2;О2:S2).

6. Столбец АВ будет содержать среднее арифметическое неповторяющихся чисел. Идея формулы следующая: от суммы всех чисел следует отнять утроенное произведение повторяющегося числа. Формула в ячейке АВ2 будет выглядеть так: =(СУММ(Н2:N2) – ЕСЛИ(О2=1;3*Н2;0) – ЕСЛИ(Р2=1;3*I2;0) – ЕСЛИ(Q2=1;3*J2;0) – ЕСЛИ(R2=1;3*K2;0) – ЕСЛИ(S2=1;3*L2;0))/4.

7. В столбец АС будем возвращать единицу, если АВ >= АА. Формула в ячейке АС2 будет выглядеть так: =ЕСЛИ(АВ2 >= АА2;1;0).

8. Находим ответ, он равен количеству единиц в столбце АС. Таких единиц – 34.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC
1																													
2	23	57	77	23	80	62	23	23	23	23	57	62	77	80	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	23	69	1
25	75	75	70	80	77	75	73	70	73	75	75	75	77	80	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	75	75	1
33	121	41	121	85	34	121	76	34	41	76	85	121	121	121	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	121	59	0
39	142	94	17	142	142	62	100	17	62	94	100	142	142	142	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	142	68,25	0
97	86	54	15	15	16	51	15	15	15	16	51	54	86	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	15	51,75	1	
210	79	16	16	87	45	16	84	16	16	16	45	79	84	87	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	16	73,75	1
604	62	71	45	39	71	24	71	24	39	45	62	71	71	71	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	71	42,5	0
673	32	32	36	82	32	21	40	21	32	32	32	36	40	82	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	32	44,75	1
1128	10	10	34	60	47	70	10	10	10	10	34	47	60	70	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	10	52,75	1
1485	56	39	80	58	56	56	49	39	49	56	56	56	58	80	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	56	56,5	1
1595	14	27	17	27	30	27	38	14	17	27	27	27	30	38	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	27	24,75	0
1669	46	46	12	54	74	15	46	12	15	46	46	46	54	74	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	46	38,75	0
1776	58	11	32	58	77	59	58	11	32	58	58	58	59	77	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	58	44,75	0
1799	33	53	38	46	97	46	46	33	38	46	46	46	53	97	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	46	55,25	1
1881	100	95	33	95	95	26	82	26	33	82	95	95	95	100	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	95	60,25	0
1889	30	53	63	55	63	63	99	30	53	55	63	63	63	99	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	63	59,25	0
2039	59	13	13	13	20	30	88	13	13	13	20	30	59	88	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	13	49,25	1

Рис. 9.1. Фрагмент таблицы к решению задания 9

Ответ: 34

Из 283 участников, решавших данный вариант КИМ, дали верный ответ 50 (17,61%), 10 выпускников (3,52%) в целом правильно решали задание, однако не произвели дополнительные проверки на несовпадение остальных четырех чисел (в нашем примере эта проверка проводилась с помощью значений в столбцах с О по Р) и получили неверный ответ – 36. 178 человек (63,03%) не дали ответа на задание вовсе.

Анализируя задание, можно сказать, что оно достаточно усложнено, по сравнению с демонстрационными и открытыми вариантами. Выпускникам, которые готовились по стандартному набору заданий, сложно было с ним справиться. Это задание оказалось сложным для всех групп учащихся. Даже группа участников, набравших от 61 до 80 баллов, показала по этому заданию невысокий средний процент выполнения – 66,19%. Основной причиной того, что выпускники дали неверный ответ или вообще не приступили к выполнению этого задания, как нам кажется, является отсутствие прочного навыка вычислений в электронных таблицах, незнание стандартных встроенных функций, неумение их правильно записать, а также недостаточная математическая подготовка, не позволяющая выбрать правильный способ решения.

Опять же следует отметить, что данное задание достаточно просто решается с помощью языка программирования, так как мы можем воспользоваться структурой данных множеств, которая упрощает все проверки. Приведем листинг на языке программирования Python:

```

f = open('313_9.csv')
ans = 0
for line in f.readlines():
    d = list(map(int, line.split(';')))
    s = set(d)
    if len(s) == 5:
        # x - число, которое повторяется трижды
        x = (sum(d) - sum(s))//2
        # проверка на случай двух одинаковых пар чисел
        if sorted(d) == sorted(list(s) + [x, x]):
            ans += ((sum(s) - x)//4 >= x)
print(ans) # 34

```

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

Согласно ФГОС СОО, при обучении должны быть достигнуты не только предметные, но и метапредметные результаты обучения, такие как:

- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;
- способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

На уроках информатики эти умения, навыки и способы деятельности также влияют на успешность освоения материала и не могут не сказаться на результатах сдачи экзамена.

Основываясь на анализе ответов участников, выполнявших открытый (для анализа) вариант КИМ № 313, следует отметить низкий уровень освоения экзаменуемыми таких метапредметных (общеучебных) умений, как: *владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения* (например, в задании № 9 многие учащиеся неверно трактовали предлагаемую формулировку задания 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 была возможность решения с помощью электронных таблиц. Это позволяло проверить правильность выполнения своего задания несколькими способами).

Невнимательность, которая зачастую становится причиной неверного ответа на задание, также свидетельствует о недостаточной сформированности перечисленных выше

метапредметных умений. Явным примером невнимательности при чтении задания могут послужить результаты, показанные выпускниками по заданию № 6 (смотрите описание выше). Обучающиеся могут перепутать порядок выполнения логических операций или записи ответов, дать не все полученные ответы.

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 многих заданиях.

3.2.4. Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий

- *Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом можно считать достаточным:*
 - умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы);
 - умение строить таблицы истинности и логические схемы;
 - умение поиска информации в реляционных базах данных;
 - информационный поиск средствами операционной системы или текстового процессора;
 - умение подсчитывать информационный объем сообщения;
 - умение анализировать алгоритм логической игры;
 - умение найти выигрышную стратегию игры;
 - умение построить дерево игры по заданному алгоритму и найти выигрышную стратегию;
 - умение построения математических моделей для решения практических задач.
- Архитектура современных компьютеров. Многопроцессорные системы;
 - умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки целочисленной информации.
- *Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом, школьниками с разным уровнем подготовки нельзя считать достаточным:*
 - формальное исполнение алгоритма, записанного на естественном языке, или умение создавать линейный алгоритм для формального исполнителя с ограниченным набором команд;
 - 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 использовать электронные таблицы для обработки целочисленных данных;
 - умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки;
 - умение создавать собственные программы (20–40 строк) для анализа числовых последовательностей.
- *Выводы об изменении успешности выполнения заданий разных лет по одной теме / проверяемому умению, виду деятельности*

Задание № 7. Умение определять объем памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации						
Год	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения	Процент выполнения в группе:			
			не преодолевших мин. балл	от минимального до 60 т. б.	от 61 до 80 т. б.	от 81 до 100 т. б.
2021	б	50,15%	3,27%	29,03%	72,75%	96,13%
2022	б	23,98%	2,64%	13,66%	32,03%	63,28%
2023	б	53,62%	15,50%	44,60%	77,08%	92,53%

Целесообразно обратить внимание на задание № 7, средний процент выполнения которого резко снизился в прошлом году (на что был сделан акцент в методическом отчете прошлого года с подробным разбором методов решения и типичных ошибок). Более внимательное отношение к данной теме позволило выпускникам показать по данной задаче самые высокие результаты за последние три года. Особенно радует значительное повышение процента выполнения в группе выпускников, не преодолевших минимальный балл.

Относительно изменения успешности выполнения заданий разных лет по темам, которые вызывают у участников экзамена наибольшие затруднения, можно заметить, что существенные улучшения или ухудшения показателей выполнения происходят в зависимости от того, внесли ли существенные изменения в задание или оно осталось близким к предложенному в предыдущие годы. В измененном содержании экзаменационных материалов для некоторых заданий сохранилась преемственность с заданиями прошлых лет. Эти задания были выполнены с примерно такой же успешностью, как и в прошлом году.

- *Выводы о существенности вклада содержательных изменений КИМ, использовавшихся в регионе в 2023 году, относительно КИМ прошлых лет*

В текущем учебном году в КИМ ЕГЭ были включены два задания с обновленными сюжетами (при сохранении их тематики и объективной сложности) – это задания № 6(Б) и № 22(П). Если в 2022 году с заданием 6(Б) справились 75,53% выпускников, то в текущем году только 22,64%. Задание 6(Б) в КИМ 2023 г. относится к блоку «Алгоритмизация», так как теперь оно предоставляет нам работу с исполнителем и анализом алгоритма. Выпускникам предлагалось проанализировать «Черепашку», которая многим знакома из ОГЭ по информатике. Задание 22(П) пополнило ряды блока «Информационные модели», а также заданий, к которым прилагаются дополнительные файлы, если быть точнее — электронная таблица. В условии затрагивается новая для экзамена тема – многопоточность (довольно важная тема для многих IT-специалистов и изучается на определенных предметах в вузе), а решение требует анализа таблицы и зависимостей процессов. Средний процент выполнения задания № 22(П) в 2023 году ниже на 7,21%, чем по заданию с этим номером в 2022 году.

- *Выводы о связи динамики результатов ЕГЭ с использованием рекомендаций для системы образования Красноярского края, включенных в статистико-аналитический отчет результатов ЕГЭ в 2022 году*

Использование рекомендаций, разработанных по результатам ЕГЭ по информатике 2022 года для системы образования Красноярского края, позволило учителям уделить внимание типичным ошибкам, которые допускают выпускники, скорректировать методы подготовки обучающихся к экзамену, включая и работу над инструментарием программных сред, необходимых для выполнения определенных заданий. Многие педагоги при

планировании подготовки учащихся к экзамену обращаются к рекомендациям, данным в статистико-аналитическом отчете о результатах ЕГЭ.

- *Выводы о связи динамики результатов ЕГЭ с проведенными мероприятиями, предложенными для включения в дорожную карту в 2022 году*

Проведение вебинаров, семинаров, курсов повышения квалификации для учителей информатики по темам, вызвавшим наибольшее затруднения у выпускников 2022 года, и следование выработанным по их результатам рекомендациям позволило хоть и незначительно, но улучшить результаты по вопросам кодирования и декодирования информации (задание № 4(Б), определения объема памяти, необходимого для хранения графической и звуковой информации (задание № 7(Б), подсчета информационного объема сообщения (задание № 11(П), создания программы (10–20 строк) для обработки целочисленной информации (задание № 25(В)).

РАЗДЕЛ 4. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

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

4.1.1. По совершенствованию преподавания учебного предмета всем обучающимся

Основываясь на анализе выполнения заданий КИМ ЕГЭ в 2023 году, можно сформулировать следующие рекомендации.

Учителям, методическим объединениям учителей

Общие, направленные на повышение качества подготовки выпускников по предмету:

– следить за изменениями КИМ ЕГЭ в 2024 году. Нормативные документы по итоговой аттестации в 11-м классе можно найти на сайтах ФИПИ (www.fipi.ru) и Министерства просвещения Российской Федерации (<https://edu.gov.ru/>);

– при организации образовательного процесса и учебной деятельности учащихся на уроках информатики важно развивать умения рассуждать и логически мыслить; устанавливать аналогии, причинно-следственные связи, аргументировать и отстаивать свое мнение. Эти умения необходимы для успешного выполнения выпускниками экзаменационных заданий, особенно повышенного и высокого уровня сложности;

– на уроках информатики необходимо уделить особое внимание работе с текстом, уметь его проанализировать и сделать из него выводы. Целесообразно использовать разнообразные методические приемы по формированию умения выделять ключевые моменты в условии, уметь строить доказательную часть в ходе рассуждений и решения задач (во всех заданиях очень важно внимательно читать задание);

– акцентировать внимание на работу с алгоритмами, а именно: выполнение алгоритмов, выполняющих действия с числами, со строками и т.д.; подбор тестов для анализа алгоритмов;

умение анализировать результат выполнения алгоритма; составление алгоритмов, в которых содержатся последовательные действия, ветвление, циклические конструкции разных типов; составление алгоритмов, использующих различные структуры данных.

Конкретные, основанные на анализе результатов по заданиям, вызвавшим наибольшее затруднение:

– задание № 6. При выполнении данного задания рекомендуется использовать кросс-платформенную, свободно распространяемую среду учебного исполнителя КуМир (Комплект Учебных МИРов), разработанная в НИИСИ РАН (<http://www.niisi.ru/kumir>), или любую другую среду, позволяющая моделировать исполнителя «Черепаша». Учащимся необходимо освоить навыки написания программ для исполнителя «Черепаша», синтаксис основных команд;

– задание № 8. Акцентировать внимание школьников на важности темы «Основные понятия и свойства информации». Информация и ее кодирование, дискретное (цифровое) представление текстовой, графической, звуковой информации и видеоинформации; единицы измерения количества информации. Типичными ошибками при выполнении этого задания является неумение правильно написать слово, соответствующее условию задачи. Учащиеся могут сразу начать оперировать цифрами и составить неверное число. Нужно помнить, что порядковый номер слова в списке на единицу больше, чем десятичный код. Чтобы избежать подобных ошибок, следует во время подготовки решать различные варианты этого задания. Можно решать эту задачу с помощью систем счисления (этот метод известен достаточно давно и разобран выше, в главе 3.2.2), а можно составить программу на языке программирования, которая будет перебирать все подходящие слова. Этот метод требует навыков программирования, но он позволит гарантированно получить правильный ответ;

– задание № 9. Повышать навыки вычислений в электронных таблицах. При изучении основных приемов работы в среде табличного процессора предусмотреть возможность использования электронных таблиц Calc (Open Office, Libre Office) и Excel (Microsoft Office). Незнание стандартных встроенных функций, неумение их правильно записать, а также недостаточная математическая подготовка, не позволяющая выбрать правильный способ решения – основная причина того, что многие выпускники дают неверный ответ или вообще не приступают к решению данного задания.

Муниципальным органам управления образования

Обеспечить методическую помощь и доступ учителям и учащимся к электронным образовательным ресурсам, утвержденным приказом Минпросвещения России от 02.08.2022 № 653 от «Об утверждении федерального перечня Электронных образовательных ресурсов, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» (<https://docs.edu.gov.ru/document/8f41df9648bb2e0294479b39bb897dea/>).

В системе повышения квалификации учителей усилить направления, связанные со способами формирования у школьников в процессе освоения информатики элементов содержания / умений: определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов; знание основных понятий и методов, используемых при измерении количества информации; умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах; умения создавать программы для обработки целочисленной информации и анализа числовых последовательностей.

Прочие рекомендации

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

- документы, определяющие структуру и содержание КИМ ЕГЭ 2024 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. По организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки

Уровневый анализ выполнения заданий ЕГЭ по информатике позволяет спланировать систему работы в образовательных организациях, муниципальных районах с разными группами обучающихся, в том числе демонстрирующих и высокие образовательные результаты.

При организации дифференцированного обучения обучающихся 11 классов к ЕГЭ по информатике необходимо учитывать результаты 2023 года в регионе и организовывать группы с акцентом на темах, которые вызвали затруднения: «Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов» (задание № 6), «Знание основных понятий и методов, используемых при измерении количества информации» (задание № 8), «Умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах» (задание № 9).

В работе со школьниками, демонстрирующими высокие образовательные результаты, рекомендуется усилить компетентностную составляющую преподавания информатики за счет заданий повышенного уровня сложности, заданий с нестандартным условием, направленных на формирование логического, алгоритмического, системного мышления. Это будет способствовать формированию у обучающихся информационной культуры, а также умения решать проблемные и практико-ориентированные задачи. Учителям-предметникам следует обратить внимание на качество выполнения заданий 6 и 9, вызвавших наибольшие затруднения у всех категорий участников экзамена в крае. Это является одним из потенциальных направлений подготовки школьников, демонстрирующих высокие образовательные результаты, направленным на повышение общих образовательных результатов. Стоит отметить, что в 2023 году у группы участников, набравших от 61 до 80 баллов, наблюдается заметное снижение процента выполнения задания № 12 (умение исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд) по сравнению с 2022 годом. При подготовке к экзамену в 2024 году следует учесть данную тенденцию и уделить особое внимание формированию у выпускников требуемого умения.

Для многочисленной группы обучающихся со средним уровнем подготовки важнейшим элементом является освоение теоретического материала курса информатики в понимании всех основных процессов и явлений. Эта группа обучающихся нуждается в дополнительной работе с теоретическим материалом, выполнении большого количества различных заданий, предполагающих преобразование и интерпретацию информации.

Приоритетной технологией здесь может стать совместное обучение – технология работы в малых группах сотрудничества из 3–5 человек. При использовании технологии сотрудничества обучающиеся обмениваются мнениями, учатся и помогают друг другу. При возникновении спорных вопросов они приходят к верному ответу в процессе совместного обсуждения. В процессе групповой работы не только формируются предметные умения и навыки, но и развивается коммуникативная компетентность обучающихся: умение формулировать проблему; способность слушать и слышать других, выражать собственное мнение и уважать мнение других людей; способность приходить к консенсусу, находить баланс между слушанием и говорением.

Систему контроля знаний, умений и навыков обучающихся необходимо выстраивать, исходя из организации дифференцированного обучения посредством практикумов, включающих наборы задач по разным темам, допускающие в том числе и самопроверку. Это позволит учащимся из «группы риска» отработать умения в решении более простых задач, а более подготовленным – обеспечить быстрый переход к решению задач повышенного уровня.

На уровне администраций образовательных организаций при организации образовательного процесса очень важно иметь рабочие механизмы увеличения количества часов по предмету за счет элективных, факультативных, кружковых занятий не только с мотивированными, но и с отстающими учащимися. При выполнении заданий на компьютерах важно дать возможность учащимся познакомиться со всем спектром программных продуктов, используемых на экзамене, что требует внимания к программному оснащению рабочих компьютеров.

Еще одним действующим инструментом организации дифференцированного подхода к обучению является дистанционный формат, который позволяет объединять детей в группы не только в одном классе, но и присоединять учащихся из других классов. Создание виртуальных классов предоставляет возможность разделить группы в соответствии с их потребностями в обучении, тем самым повысить его эффективность.

Учитывая, что ИТ-сфера динамично развивается, ежегодно в КИМ ЕГЭ вносятся содержательные изменения, увеличивается роль программирования в успешном решении многих заданий КИМ ЕГЭ, на уровне муниципальных органов управления образования важным является не только наличие эффективной системы повышения квалификации, но и мотивационная составляющая повышения квалификации учителей-предметников.

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

Темы для обсуждения на методических объединениях учителей-предметников:

- «Основы программирования на языке Python (PascalABC.NET, C++)»;
- «Использование языков программирования при решении задач ЕГЭ по информатике»;
- «Обработка числовых данных с использованием электронных таблиц»;
- «Линейное (и нелинейное) программирование в задачах ЕГЭ по информатике»;
- «Динамическое программирование в задачах обработки последовательностей ЕГЭ по информатике»;
- «Система программирования «КуМир».

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

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

- общеучебных умений (внимательного прочтения и осмысливания условия задания, умений самопроверки, умений последовательно и четко излагать собственные мысли, формулировать выводы);
- умений тестировать написанные программы, подбирать тесты с учетом 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».

Опираясь на собственный опыт и опыт коллег, можно сделать вывод об удобстве использования для решения заданий КИМ ЕГЭ по информатике языка программирования Python. Данный язык программирования привлекателен еще и тем, что легок в освоении, даже для тех, кто поверхностно знаком с программированием или не знает другие языки программирования на уровне, достаточном для написания программ. До девяноста процентов задач КИМ ЕГЭ по информатике решаются или могут быть решены с помощью программирования, поэтому так важно обучать программированию и совершенствовать навыки программирования у выпускников, а это во многом зависит от компетентности педагогов. В связи с вышесказанным целесообразно регулярно проводить курсы повышения квалификации (возможно, в дистанционном формате) по темам: «Использование языков программирования при решении задач ЕГЭ»; «Язык Python в школьной информатике»; «Линейное (и нелинейное) программирование в задачах ЕГЭ по информатике» и т.д.

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 2022 – 2023 уч.г.

Таблица 0-1

№	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	«Формирование образовательных результатов по информатике с учетом требований государственной итоговой аттестации (очно), 72 ч.	14.11-23.11.2022 13.02-22.02.2023 Курсы повышения квалификации	Кол-во обученных – 25 человек. Педагоги повысили свои предметные компетенции, изучили различные способы решения заданий КИМ ЕГЭ и познакомились с подходами к планированию подготовки выпускников к ГИА по информатике. На обучение приглашались адресно педагоги муниципалитетов и ОО с аномально низкими результатами ЕГЭ по информатике в 2022 году.
2	«Язык программирования Python в школе (базовый уровень)» (очно), 40 ч.	10.10-15.10.2022 03.04-07.04.2023 Курсы повышения квалификации	Прошли обучение 24 педагога. Все учителя, прошедшие повышение квалификации, овладели умениями в области программирования на языке Python, освоили особенности перспективного для решения задач КИМ ОГЭ и ЕГЭ языка программирования (задания базового уровня). Необходимо продолжать повышение квалификации учителей по программированию на современных языках программирования, в том числе в соответствии с требованиями обновленных ФГОС
3	«Язык программирования Python в школе (углубленный уровень)», 48 ч.	24.10-15.29.2023 Курсы повышения квалификации	Реализация курса позволяет формировать актив опытных учителей информатики, которые планируют преподавание курса информатики на углубленном уровне с ориентацией на решение задач высокого уровня сложности на языке Python.
4	Серия онлайн-семинаров по решению новых и сложных заданий КИМ ЕГЭ в рамках краевого сетевого сообщества учителей информатики Красноярского края	19.12.2022 09.02.2023 27.04.2023 18.05.2023 Онлайн-семинары	Участники консультаций (от 20 до 40 участников) получили рекомендации по решению новых заданий КИМ ЕГЭ разными способами, в том числе наиболее простыми, что актуально при работе со слабоуспевающими учениками. Все материалы по подготовке выпускников к ЕГЭ по информатике выставлены в тематическом разделе краевого сетевого сообщества учителей информатики. По результатам ЕГЭ 2023 вырос процент выполнения заданий, проверяющих умения

№	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
			выполнять логические действия, кодировать и измерять количество информации. Практику необходимо развивать в сетевом сообществе, привлекая к участию адресно педагогов школ с низкими результатами
5	«Математические основы курса информатики в заданиях КИМ ЕГЭ»	29.11.2022 Круглый стол в рамках Краевого форума учителей математики и информатики	Обмен опытом, представление продуктивных практик по подготовке выпускников к ГИА

5.2. Планируемые меры методической поддержки изучения учебных предметов в 2023-2024 уч.г. на региональном уровне.

5.2.1. Планируемые мероприятия методической поддержки изучения учебных предметов в 2023-2024 уч.г. на региональном уровне, в том числе в ОО с аномально низкими результатами ЕГЭ 2023 г.

Таблица 0-25

№ п/п	Дата (месяц)	Мероприятие (указать тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)	Категория участников
1	Февраль-март 2024	Курсы ПК «Формирование образовательных результатов по информатике с учетом требований государственной итоговой аттестации», 72 ч., КК ИПК РО	Педагоги школ с низкими результатами ЕГЭ в 2022 и 2023 гг.
2	Октябрь 2023	Курсы ПК ««Язык программирования Python в школе (базовый уровень)», 40 ч., КК ИПК РО	Педагоги, планирующие перейти на современный язык программирования в соответствии с требованиями обновленных ФГОС и с ориентацией на решение задач ЕГЭ базового уровня
3	Март 2024	Курсы повышения квалификации «Реализация учебного предмета "Информатика" на углубленном уровне в основной школе в соответствии с ФГОС ООО», КК ИПК РО	Учителя информатики, планирующие преподавание углубленного содержания курса информатики, в том числе заданий повышенного и высокого уровня сложности
4	Октябрь - ноябрь 2023	Развитие тематического раздела по подготовке к ГИА в краевом сетевом сообществе учителей информатики - создание тематической виртуальных досок с разбором заданий демоверсии КИМ ОГЭ и ЕГЭ в сетевом сообществе	Учителя информатики

№ п/п	Дата (месяц)	Мероприятие (указать тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)	Категория участников
5	Октябрь 2023 – апрель 2024	Цикл семинаров для педагогов по формированию умений, проверяемых на ГИА у слабоуспевающих обучающихся -	Педагоги, которые работают с обучающимися, нуждающимися в дополнительной педагогической поддержке, руководители РМО
6	Февраль 2023 - май 2024	Серия семинаров по решению сложных заданий ЕГЭ	Учителя информатики, нуждающиеся в повышении предметных компетенций, необходимых для решения заданий ЕГЭ повышенной и высокой сложности, руководители РМО
7	Октябрь 2023 – май 2024	Обучение руководителей РМО в рамках годового цикла семинаров методике формирования у обучающихся умений, которые показывают самый низкий процент выполнения на ГИА	Руководители РМО
8	Октябрь 2023 – апрель 2024	Работа с ИОМ учителей информатики - групповые и индивидуальные консультации для учителей информатики по методам формирования у выпускников основных умений, необходимых для решения заданий базового и повышенного уровня сложности в рамках индивидуальных образовательных маршрутов (ИОМ)	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 2023 г.

Таблица 0-36

№ п/п	Дата (месяц)	Мероприятие (указать формат, тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)
1	Февраль-март 2024	Организация мастер-классов педагогов из ОО с высокими результатами ЕГЭ по информатике в 2022 и 2023 гг.
2	В течение года	В рамках деятельности сетевого методического объединения учителей информатики – консультационная линия и обмен опытом в тематическом разделе «Подготовка к ГИА».

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по учебному предмету:

Ответственный специалист, выполнявший анализ результатов ЕГЭ по учебному предмету

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста (к региональным организациям развития образования, к региональным организациям повышения квалификации работников образования, к региональной ПК по учебному предмету, пр.)</i>
<i>Лалетин Николай Викторович</i>	<i>Автономная некоммерческая организация высшего образования «Сибирский институт бизнеса, управления и психологии», заведующий кафедрой прикладной математики и информатики, канд. техн. наук, доцент, председатель региональной предметной комиссии ЕГЭ по информатике</i>

Специалисты, привлекаемые к анализу результатов ЕГЭ по учебному предмету

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста (к региональным организациям развития образования, к региональным организациям повышения квалификации работников образования, к региональной ПК по учебному предмету, пр.)</i>
<i>Крохмаль Светлана Владимировна</i>	<i>КГАУ ДПО «Красноярский краевой институт повышения квалификации и профессиональной переподготовки работников образования», зав. центром математического образования</i>
<i>Варламова Людмила Александровна</i>	<i>КГАУ ДПО «Красноярский краевой институт повышения квалификации и профессиональной переподготовки работников образования», старший преподаватель центра математического образования</i>

Ответственный специалист в субъекте Российской Федерации по вопросам организации проведения анализа результатов ЕГЭ по учебным предметам

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание</i>
<i>Машков Павел Павлович</i>	<i>Краевое государственное казенное специализированное учреждение «Центр оценки качества образования», заместитель директора, кандидат педагогических наук, доцент</i>
<i>Гридасова Татьяна Алексеевна</i>	<i>Министерство образования Красноярского края, начальник отдела общего образования</i>