

Министерство образования Иркутской области
Государственное автономное учреждение Иркутской области
«Центр оценки профессионального мастерства, квалификаций педагогов и
мониторинга качества образования»

**Методический анализ результатов
единого государственного экзамена
по информатике
в Иркутской области в 2023 году**

Иркутск, 2023 г.

Методический анализ результатов единого государственного экзамена по информатике в Иркутской области в 2023 году / Составители: Колпакиди Н.Л. канд. ф.-м. наук.

В методическом анализе представлены данные о результатах ЕГЭ в Иркутской области. Проведены анализ результатов ЕГЭ по учебному предмету и анализ типичных затруднений выпускников региона при выполнении заданий ЕГЭ. Даны рекомендации по совершенствованию преподавания учебного предмета для всех обучающихся, а также по организации дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки.

Анализ может быть использован:

– специалистами органов исполнительной власти, осуществляющих государственное управление в сфере образования, для принятия управленческих решений по совершенствованию процесса обучения;

– специалистами организаций дополнительного профессионального образования при разработке и реализации дополнительных профессиональных программ повышения квалификации учителей и руководителей образовательных организаций;

– методическими объединениями учителей-предметников при планировании обмена опытом работы и распространении эффективных методик обучения учебному предмету и подготовки обучающихся к государственной итоговой аттестации;

– руководителями образовательных организаций и учителями-предметниками при планировании учебного процесса и выборе технологий обучения.

СОДЕРЖАНИЕ

Перечень условных обозначений, сокращений и терминов.....	4
1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ	5
1.1 Количество участников ЕГЭ по учебному предмету (за 3 года)	5
1.2 Процентное соотношение юношей и девушек, участвующих в ЕГЭ	5
1.3 Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям	5
1.4 Количество участников ЕГЭ по типам ОО	5
1.5 Количество участников ЕГЭ по предмету по АТЕ региона.....	6
1.6 Основные учебники по предмету из федерального перечня Минпросвещения России (ФПУ), которые использовались в ОО Иркутской области в 2022-2023 учебном году	7
1.7 ВЫВОДЫ о характере изменения количества участников ЕГЭ по учебному предмету	7
2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ	10
2.1 Диаграмма распределения тестовых баллов участников ЕГЭ по предмету в 2023 г.....	10
2.2 Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года	10
2.3 Результаты по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки	10
2.3.1 В разрезе категорий участников ЕГЭ	10
2.3.2 В разрезе типа ОО.....	11
2.3.3 Основные результаты ЕГЭ по предмету в сравнении по АТЕ.....	11
2.4. Выделение перечня ОО, продемонстрировавших наиболее высокие и низкие результаты ЕГЭ по предмету	13
2.4.1 Перечень ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по предмету	13
2.4.2 Перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету	14
2.5 ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету.....	15
3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ.....	19
3.1 Краткая характеристика КИМ по учебному предмету.....	19
3.2 Анализ выполнения заданий КИМ	20
3.2.1 Статистический анализ выполнения заданий КИМ	20
3.2.2 Содержательный анализ выполнения заданий КИМ	25
3.2.3 Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ.....	42
3.2.4 Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий	47
4. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	49
4.1 Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания предмета в Иркутской области на основе выявленных типичных затруднений и ошибок.....	49
4.1.1 ...по совершенствованию преподавания учебного предмета всем обучающимся	49
4.1.2 ...по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки.....	50
4.2 Рекомендации по темам для обсуждения / обмена опытом на методических объединениях учителей-предметников	51
4.3 Рекомендации по возможным направлениям повышения квалификации работников образования для включения в региональную дорожную карту по развитию региональной системы образования.....	52

Перечень условных обозначений, сокращений и терминов

АТЕ	Административно-территориальная единица
ВПЛ	Выпускники прошлых лет, допущенные в установленном порядке к сдаче ЕГЭ
ВТГ	Выпускники текущего года, обучающиеся, допущенные в установленном порядке к ГИА в форме ЕГЭ
ГИА-11	Государственная итоговая аттестация по образовательным программам среднего общего образования
ЕГЭ	Единый государственный экзамен
КИМ	Контрольные измерительные материалы
Минимальный балл	Минимальное количество баллов ЕГЭ, подтверждающее освоение образовательной программы среднего общего образования
ОИВ	Органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации, осуществляющие государственное управление в сфере образования
ОО	Образовательная организация, осуществляющая образовательную деятельность по имеющей государственную аккредитацию образовательной программе
РИС	Региональная информационная система обеспечения проведения государственной итоговой аттестации обучающихся, освоивших основные образовательные программы основного общего и среднего общего образования
Участник ЕГЭ / участник экзамена / участник	Обучающиеся, допущенные в установленном порядке к ГИА в форме ЕГЭ, выпускники прошлых лет, допущенные в установленном порядке к сдаче ЕГЭ
Участники ЕГЭ с ОВЗ	Участники ЕГЭ с ограниченными возможностями здоровья
ФПУ	Федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ основного общего и среднего общего образования

Методический анализ результатов ЕГЭ по учебному предмету «Информатика и ИКТ» (КЕГЭ)

1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

1.1. Количество¹ участников ЕГЭ по учебному предмету (за 3 года)

Таблица 1

2021 г.		2022 г.		2023 г.	
чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
2 109	16,4	2 345	17,1	2 501	19,6

1.2. Процентное соотношение юношей и девушек, участвующих в ЕГЭ

Таблица 2

Пол	2021 г.		2022 г.		2023 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Женский	508	24,09	582	24,8	661	26,4
Мужской	1 601	75,9	1 763	75,2	1 840	73,6

1.3. Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям

Таблица 3

Всего участников ЕГЭ по предмету	2 501	
Из них:	чел.	%
– ВТГ, обучающихся по программам СОО	2 418	96,7
– ВТГ, обучающихся по программам СПО	7	0,3
– ВПЛ	76	3,04
– ВПЛ, не завершивших обучение в предыдущие годы	0	0
– участников с ОВЗ	34	1,4

1.4. Количество участников ЕГЭ по типам ОО

Таблица 4

Всего ВТГ	2 425	
Из них:	чел.	%
– выпускники лицеев и гимназий	711	29,3
– выпускники СОШ с углубленным изучением отдельных предметов	157	6,5
– выпускники СОШ	1 491	61,5
– выпускники СОШ интернат	33	1,4
– выпускники кадетских корпусов	4	0,2
– выпускники вечерних СОШ	22	0,9
– выпускники СПО	7	0,3

¹ Количество участников основного периода проведения ГИА

1.5. Количество участников ЕГЭ по предмету по АТЕ региона

Таблица 5

№ п/п	АТЕ	Общее количество участников ЕГЭ в АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
1	Ангарский городской округ	1 251	334	2,6
2	Зиминское городское МО	166	20	0,2
3	Зиминское районное МО	37	7	0,05
4	г. Иркутск	4 254	993	7,8
5	Иркутское районное МО	549	85	0,7
6	МО Аларский район	70	8	0,06
7	МО Балаганский район	22	5	0,04
8	МО Баяндаевский район	92	8	0,06
9	МО Боханский район	98	8	0,06
10	МО Братский район	194	22	0,2
11	МО город Саянск	230	54	0,4
12	МО город Свирск	52	14	0,1
13	МО город Тулун	199	20	0,2
14	МО город Усолье-Сибирское	363	74	0,6
15	МО город Усть-Илимск	378	83	0,7
16	МО город Черемхово	228	36	0,3
17	МО города Бодайбо и района	51	17	0,1
18	МО города Братска	1 132	240	1,9
19	МО Жигаловский район	39	7	0,05
20	МО Заларинский район	81	11	0,09
21	МО Иркутской области Казачинско-Ленский район	83	13	0,1
22	МО Катангский район	15	-	-
23	МО Качугский район	70	6	0,05
24	МО Киренский район	95	13	0,1
25	МО Куйтунский район	113	18	0,1
26	МО Мамско-Чуйский район	19	3	0,02
27	МО Нижнеилимский район	195	40	0,3
28	МО «Нижнеудинский район»	311	43	0,3
29	МО Нукутский район	75	6	0,05
30	Осинский муниципальный район	134	14	0,1
31	Слюдянский муниципальный район	201	39	0,3
32	МО Тайшетский район	442	44	0,3
33	МО Тулунский район	76	3	0,02
34	МО Усть-Илимский район	52	3	0,02
35	МО «Эхирит-Булагатский район»	280	28	0,2
36	Ольхонское районное МО	71	11	0,09
37	Районное МО Усть-Удинский район	82	5	0,04
38	Усольский муниципальный район Иркутской области	144	17	0,1
39	Усть-Кутское МО	236	50	0,4
40	Черемховское районное МО	90	8	0,06
41	Чунское районное МО	130	18	0,1
42	МО Шелеховский муниципальный район	332	71	0,6
43	СПО г. Иркутска	47	2	0,02

1.6. Основные учебники по предмету из федерального перечня Минпросвещения России (ФПУ)², которые использовались в ОО Иркутской области в 2022-2023 учебном году

Таблица 6

№ п/п	Название учебников ФПУ	Примерный процент ОО, в которых использовался учебник
1	Информатика (в 2 частях); под ред. Макаровой Н.В; ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний»; Базовой уровень	0,2
2	Информатика и ИКТ; Угринович Н.Д; ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний»; Базовый уровень	6,5
3	Информатика. Базовый и углубленный (в 2 частях); К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин; ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний»; Базовый и углубленный уровни	8,3
4	Информатика. Семакин И.Г. (10-11); Семакин И.Г., Хеннер Е.К., Шеина Т.Ю; ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний»; Базовый уровень	20,4
5	Информатика; Босова Л.Л., Босова А.Ю; ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний»; Базовый уровень	35,1
6	Информатика; Гейн А.Г., Гейн А.А; АО «Издательство «Просвещение»; Базовый уровень	0,7
7	Информатика; Гейн А.Г., Сенокосов А.И; АО «Издательство «Просвещение»; Базовый и углубленный уровни	1,2
8	Информатика; Фиошин М.Е., Рессин А.А., Юнусов С.М; ООО «ДРОФА»; Углубленный уровень	0,2

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

Ежегодно увеличивается процент участников ЕГЭ, сдающих информатику и ИКТ (2021 г. – 16%, 2022 г. – 17%, 2023 г. – 20%). Увеличение процента выбравших экзамен можно объяснить тем, что традиционно все больше выпускников выбирают профессии, связанные со сферой информационных технологий. Спрос на квалифицированных специалистов в этой сфере остается достаточно стабильным уже немало лет. Весной 2022 года Правительством России было принято решение о поддержке IT-сферы, поэтому можно ожидать дальнейшего увеличения количества выпускников, выбирающих экзамен по информатике и ИКТ.

Заметим также, что юношей, сдающих информатику и ИКТ, стабильно примерно в три раза больше, чем девушек, при этом в 2023 г. процент сдающих девушек вырос на 2, немного сократив этот разрыв. Традиционно профессии, связанные с IT-сферой, принято считать «мужскими». На самом деле это не так,

² Федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ основного общего и среднего общего образования

но сложившийся в обществе стереотип, возможно, является причиной такого распределения по гендерному признаку.

В основном экзамен сдают выпускники образовательных организаций (далее – ОО) текущего года (97%).

Количество участников с ограниченными возможностями здоровья выросло (по соотношению с 2022 годом почти в 1,3 раза): 2021 г. – 24 человека, 2022 г. – 26 человек, 2023 г. — 34 человека. Но думаем, что общее количество участников с ОВЗ недостаточно, чтобы делать выводы о причинах роста количества участников экзамена в данной категории.

Процент выпускников прошлых лет, выбирающих экзамен по информатике и ИКТ, варьируется в пределах 3-4%. В этом году отмечаем снижение по сравнению с прошлым годом. Так, эта величина составляла в 2021 и 2022 годах 4%, а в 2023 году — 3%. Это может быть связано с тем, что выпускникам прошлых лет сложно сдавать экзамен в компьютерной форме.

Количество выпускников учреждений СПО, выбирающих экзамен по информатике и ИКТ, остается традиционно небольшим. Так, в 2021 году количество выпускников СПО, сдававших экзамен, составило 0,2%, в 2022 году – 0,4%, в 2023 году — 0,3%. Такое количество участников экзамена можно объяснить слабой подготовкой студентов СПО по предмету или слабым уровнем самих обучаемых. Полученных ими знаний недостаточно для качественной сдачи экзамена. В регионе есть несколько учреждений СПО, в которых идет подготовка по специальностям, связанным с информационными технологиями. В дальнейшем часть выпускников с целью продолжения образования по выбранному направлению поступают в профильные вузы, которые могут принимать абитуриентов в том числе и по результатам внутренних экзаменов. Этим также можно объяснить традиционно небольшой процент выпускников СПО, выбирающих экзамен по информатике.

Больше трети участников экзамена являются выпускниками лицеев и гимназий, хотя их значительно меньше, чем выпускников СОШ, и они в основном сосредоточены в больших населенных пунктах. Доля выпускников лицеев и гимназий на протяжении последних лет остается на одном уровне (в 2021 г. – 30%, в 2022 г. – 28,5%, в 2022 г. – 29,3%). Также примерно на одном уровне остается доля выпускников СОШ, сдающих экзамен по информатике (в 2021 г. – 63%, в 2022 г. – 62%, в 2023 г. – 62%). После прошлогоднего увеличения количества выпускников СОШ с углубленным изучением отдельных предметов в текущем году показатель остался на том же уровне (в 2021 г. — 103 человека, в 2022 г. – 156 человек, в 2023 г. – 157 человек).

Около 40% участников экзамена являются выпускниками школ, лицеев и гимназий г. Иркутска, причем можно отметить, что продолжается прирост как

по количеству участников, сдававших экзамен в г. Иркутске (в 2021 г. — 820 человека, в 2022 г. — 967 человек, в 2023 году — 993 человека), так и по проценту от числа сдававших ЕГЭ в регионе (в 2021 г. — 6,4%, в 2022 г. — 7%, в 2023 году — 7,8%). Возможно, эту тенденцию можно объяснить тем, что в областном центре больше, чем в других населенных пунктах региона, развита информационная сфера, образовательные учреждения лучше укомплектованы квалифицированными кадрами, техническое оснащение лучше. При переходе на компьютерный вариант ЕГЭ все эти факторы имеют важное значение.

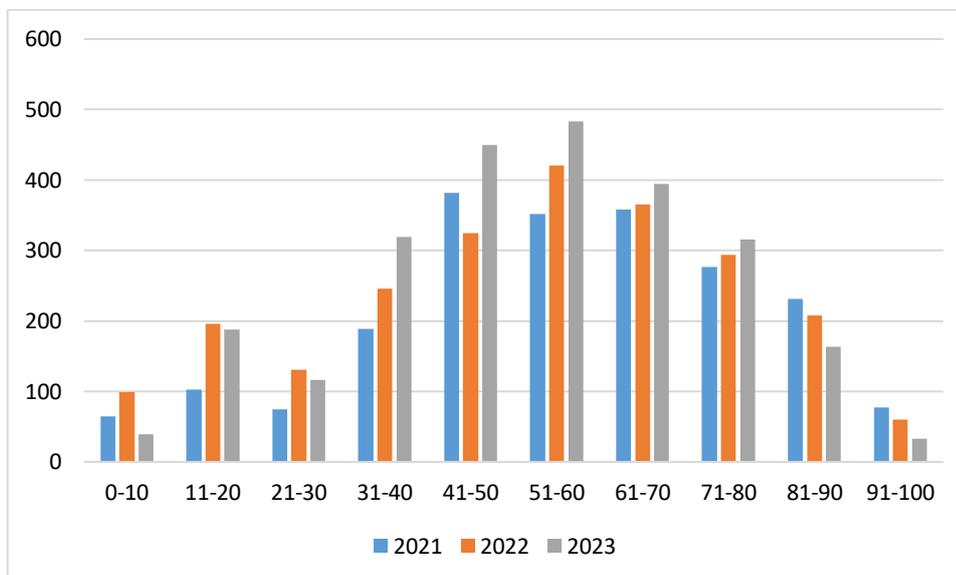
В большинстве АТЕ области количество участников экзамена осталось на уровне 2022 года. Рост отмечен в Ангарском ГО на 0,6% и в МО города Братска на 0,3%, чуть меньший рост отмечен в Иркутском районном МО на 0,2%, в МО г. Саянска на 0,2%. Заметим, что увеличение количества участников экзамена по информатике сосредоточено вокруг крупных городов или районов области, что не может не вызывать озабоченности. Возможные причины такого соотношения перечислены в предыдущем абзаце.

Уменьшение количества сдающих информатику отмечено только в Тайшетском районе (с 55 человек до 44) и Эхирит-Булагатском районе (с 38 человек до 28), причем на фоне роста в прошлом году (с 36 человек до 55 и с 20 человек до 38 соответственно). Дальнейшие выводы относительно такой динамики можно сделать только на основе качественного анализа сдачи экзамена в указанных АТЕ.

Наиболее часто в регионе используются учебники под номерами 4 и 5 из приведенной выше таблицы. Эти учебники предназначены для базового уровня подготовки. В них рассматриваются все содержательные линии, знание которых проверяется на экзамене. На наш взгляд, недостаточно подробно в этих учебниках рассматриваются вопросы, связанные с алгоритмизацией и программированием. В экзамен по предмету включены такие задания этой содержательной линии, которые практически не рассматриваются в отмеченных учебниках. В профильных классах часто используется учебник под № 3. В данном учебнике наиболее последовательно и всесторонне прорабатывается тема «Алгоритмизация и программирование», с которой у обучающихся возникают наибольшие проблемы. Поэтому его можно рекомендовать в качестве как основной, так и дополнительной литературы для подготовки обучающихся, планирующих сдавать экзамены по информатике и ИКТ, как в 9-м, так и в 11-м классах.

2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

2.1. Диаграмма распределения тестовых баллов участников ЕГЭ по предмету в 2023 г.



2.2. Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

Таблица 7

№ п/п	Участников, набравших балл	Иркутская область		
		2021 г.	2022 г.	2023 г.
1.	ниже минимального балла ³ , %	16,3	23,8	20,2
2.	от минимального балла до 60 баллов, %	39	36,6	43,6
3.	от 61 до 80 баллов, %	30,1	28,1	28,4
4.	от 81 до 99 баллов, %	14,5	11,2	7,8
5.	100 баллов, чел.	2	5	1
6.	Средний тестовый балл	57,3	52,9	53

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

2.3.1. В разрезе категорий участников ЕГЭ

Таблица 8

№ п/п	Участников, набравших балл	ВТГ, обучающиеся по программам СОО	ВТГ, обучающиеся по программам СПО	ВПЛ	ВПЛ, не завершившие ГИА в предыдущие годы	Участники экзамена с ОВЗ
1.	Доля участников, набравших балл ниже минимального	19,6	14,3	40,8	-	17,7

³ Здесь и далее: минимальный балл – установленное Рособранзором минимальное количество баллов ЕГЭ, подтверждающее освоение образовательной программы среднего общего образования.

№ п/п	Участников, набравших балл	ВТГ, обучающиеся по программам СОО	ВТГ, обучающиеся по программам СПО	ВПЛ	ВПЛ, не завершившие ГИА в предыдущие годы	Участники экзамена с ОВЗ
2.	Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	43,6	71,4	42,1	-	38,2
3.	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	28,9	14,3	13,2	-	32,4
4.	Доля участников, получивших от 81 до 99 баллов	7,9	0	4	-	11,8
5.	Количество участников, получивших 100 баллов	1	0	0	-	0

2.3.2. В разрезе типа ОО

Таблица 9

Тип ОО	Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
	ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 99 баллов	
СОШ	26,5	47,8	22,3	3,4	0
СОШ интернат	9,09	51,5	39,4	0	0
Лицеи, гимназии	5,5	35,1	42,6	16,7	1
СОШ с УИОП	12,1	40,8	32,5	14,7	0
Кадетский корпус	25	75	0	0	0
Вечерние СОШ	72,7	27,3	0	0	0
СПО	20	80	0	0	0

2.3.3. Основные результаты ЕГЭ по предмету в сравнении по АТЕ

Таблица 10

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников экзамена, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
			ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов	
1	Ангарский городской округ	334	14,7	41,9	32,0	11,1	1
2	Зиминское городское МО	20	35	50	10	5	0
3	Зиминское районное МО	7	57,1	28,6	14,3	0	0
4	г. Иркутск	993	16,7	43,7	29,3	10,3	0
5	Иркутское районное МО	85	25,9	49,4	22,4	2,4	0
6	МО Аларский район	8	37,5	37,5	25	0	0

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников экзамена, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
			ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов	
7	МО Балаганский район	5	40	40	20	0	0
8	МО Баяндаевский район	8	25	50	12,5	12,5	0
9	МО Боханский район	8	75	12,5	12,5	0	0
10	МО Братский район	22	31,8	45,5	22,7	0	0
11	МО город Саянск	54	31,5	46,3	20,4	1,9	0
12	МО город Свирск	14	28,6	57,1	14,3	0	0
13	МО город Тулун	20	15	70	15	0	0
14	МО город Усолье-Сибирское	74	28,4	48,7	17,6	5,4	0
15	МО город Усть-Илимск	83	13,3	36,1	38,6	12,1	0
16	МО город Черемхово	36	30,6	50	19,4	0	0
17	МО города Бодайбо и района	17	17,7	47,1	29,4	5,9	0
18	МО города Братска	240	21,7	41,7	27,9	8,8	0
19	МО Жигаловский район	7	57,1	42,9	0	0	0
20	МО Заларинский район	11	36,4	54,6	9,1	0	0
21	МО Иркутской области Казачинско-Ленский район	13	53,9	38,5	7,7	0	0
22	МО Катангский район	-	-	-	-	-	-
23	МО Качугский район	6	16,7	66,7	16,7	0	0
24	МО Киренский район	13	38,5	38,5	23,1	0	0
25	МО Куйтунский район	18	38,9	38,9	22,2	0	0
26	МО Мамско-Чуйский район	3	0	100	0	0	0
27	МО Нижнеилимский район	40	17,5	50	32,5	0	0
28	МО "Нижнеудинский район"	43	30,2	46,5	20,9	2,3	0
29	МО Нукутский район	6	83,3	0	16,7	0	0
30	Осинский муниципальный район	14	35,7	42,9	14,3	7,1	0
31	Слюдянский муниципальный район	39	20,5	41,0	38,5	0	0
32	МО Тайшетский район	44	20,5	47,7	27,3	4,6	0
33	МО Тулунский район	3	33,3	66,7	0	0	0
34	МО Усть-Илимский район	3	100	0	0	0	0
35	МО "Эхирит-Булагатский район"	28	10,7	50	35,7	3,6	0
36	Ольхонское районное МО	11	36,4	63,6	0	0	0
37	Районное МО Усть-Удинский район	5	40	60	0	0	0
38	Усольский муниципальный район Иркутской области	17	35,3	17,7	29,4	17,7	0
39	Усть-Кутское МО	50	14	44	40	2	0
40	Черемховское районное МО	8	25	50	25	0	0
41	Чунское районное МО	18	16,7	38,9	44,4	0	0
42	МО Шелеховский муниципальный район	71	12,7	32,4	46,5	8,5	0
43	СПО г. Иркутска	2	0	100	0	0	0

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

2.4.1. Перечень ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по предмету

В экзамене по предмету «Информатика и ИКТ» в 2023 году участвовали обучающиеся 346 образовательных организаций, это на 7 организаций больше, чем в 2022 году. В преобладающем большинстве школ (272 ОО, или 79%) количественный показатель участников экзамена варьировал от 1 до 9 человек.

Для выделения перечня ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по предмету, в качестве одного из критериев был определен количественный показатель числа участников экзамена от 10 человек и выше. Таких образовательных организаций выявлено 74 (всего 21% от общего количества ОО, ученики из которых приняли участие в экзамене).

В качестве других числовых показателей для выделения ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты, были взяты следующие:

- доля участников в группе от 81 до 100 баллов должна составлять не менее 20%;
- числовой показатель доли участников, не достигших минимального балла – 0%.

Таким образом, выявлено шесть образовательных организаций, удовлетворяющих указанным критериям отбора, что составляет 8% от группы ОО с числом участников экзамена по предмету не менее 10.

В результате был определен перечень ОО, продемонстрировавших в 2023 г. наиболее высокие результаты ЕГЭ по информатике и ИКТ, который представлен в таблице 2-11.

Таблица 11

№ п/п	Наименование ОО	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
1.	МАОУ Лицей ИГУ г. Иркутска	52	34,7	40,4	44,2	0
2.	МБОУ г. Иркутска гимназия № 1	19	33,9	36,8	21,1	0
3.	МАОУ "Экспериментальный лицей имени Батербиева М.М.", МО г. Усть-Илимск	11	23,9	36,4	27,3	0

№ п/п	Наименование ОО	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
4.	МБОУ "Лицей № 1", МО г. Усолье-Сибирское	14	21,2	21,4	50	0
5.	МБОУ "Гимназия № 1", Ангарский ГО	10	20,8	20	40	0
6.	МБОУ г. Иркутска лицей № 2	30	38,0	20	63,3	0

2.4.2. Перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету

При выделении перечня образовательных организаций, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету, также взят количественный показатель числа участников экзамена от 10 и выше (74 ОО), при этом:

- максимальное значение доли участников, не достигших минимального балла от 30% и выше;
- минимальное значение доли участников, получивших от 61 до 100 баллов, менее 20%. Таким образом, были определены 7 ОО (9%), результаты ЕГЭ по информатике и ИКТ которых оказались низкими.

Таблица 12

№ п/п	Наименование ОО	Количество участников, чел.	Доля участников, не достигших минимального балла	Доля участников, получивших от минимального балла до 60 баллов	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов
1.	МБОУ "СОШ № 5", Ангарский ГО	11	52,4	0	18,2	36,4
2.	МБОУ г. Иркутска СОШ № 10 им. П. А. Пономарёва	11	20,8	0	0	72,7
3.	МОУ ИРМО "Уриковская СОШ", Иркутское районное МО	14	29,2	0	7,1	42,9
4.	МОУ Школа № 3, г. Черемхово	14	58,3	0	7,1	50
5.	МБОУ "СОШ № 41", г. Братск	10	22,2	0	10	30

№ п/п	Наименование ОО	Количество участников, чел.	Доля участников, не достигших минимального балла	Доля участников, получивших от минимального балла до 60 баллов	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов
6.	МБОУ "СОШ № 39 имени П.Н. Самусенко", г. Братск	14	30,4	7,1	7,1	35,7
7.	МБОУ "Еланцынская СОШ", Ольхонское районное МО	10	22,2	0	0	40

2.5. ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

Диаграмма распределения тестовых баллов несколько видоизменилась по сравнению с прошлым годом. Значительно уменьшилось количество участников, набравших 10 баллов и меньше, причем от 11 до 20 и от 21 до 30 тоже уменьшилось. Участники с данным количеством баллов перераспределились в столбец с количеством баллов от 31 до 40 и несколько в столбец от 41 до 50. Количество участников экзамена, набравших от 51 до 80, во всех группах увеличилось за счет уменьшения количества участников, набравших более 80 баллов.

Средний тестовый балл при этом остался на уровне 2022 года. Заметно снизилось количество (на 54) и процентное соотношение (на 3,6%) участников, не преодолевших минимальный порог, при этом больше всего увеличилось количество участников, набравших среднее количество баллов, от 40 до 60 (на 231 человека и 7%). К сожалению, при этом уменьшилось и количество человек, набравших 80 и более баллов, на 68 человек, или 3,4%. 100 баллов набрал только один выпускник против 5 в прошлом году.

Смещение тестовых баллов от низких к средним может быть обусловлено тем, что выпускники прошлого года большую часть подготовки получили в дистанционном формате, а такой формат подходит для обучения далеко не всем, поэтому после ухода от него показатели выпускников 2023 года от низких сместились к средним.

Количество выпускников, не набравших минимальный балл, уменьшилось во всех категориях сдававших экзамен участников (среди выпускников текущего года, среди выпускников прошлых лет, выпускников СПО, участников ЕГЭ с ОВЗ). Причем среди выпускников СПО этот показатель значительно снизился, с

56% до 14%, соответственно в данной категории выпускников увеличился процент участников, набравших от 40 до 60 баллов, с 22 до 71. Улучшение показателей может быть связано с проведенным в прошлом году массовым тестированием в СПО по различным предметам с целью выявить проблемы в уровне освоения определенных предметов. Возможно, после проведенного тестирования были сделаны выводы и подготовка была улучшена.

Как и в прошлые годы, лучшие результаты показали выпускники лицеев, гимназий, СОШ с углубленным изучением отдельных предметов. Можно заметить, что в лицеях и гимназиях увеличился процент участников экзамена, набравших от 40 до 60 баллов при уменьшении количества участников, набравших большее количество баллов, а в СОШ и в СОШ с углубленным изучением отдельных предметов увеличился процент участников экзамена, набравших от 40 до 60 при одновременном значительном уменьшении количества участников, не набравших минимальный тестовый балл.

Такое перераспределение баллов могло произойти по ряду причин: 1) подготовка выпускников на базовом уровне улучшилась, с введением обновленных ФГОС стали более понятны результаты обучения и пути их достижения; 2) некоторые изменения КИМ привели к упрощению заданий базового уровня и усложнению заданий повышенного и высокого уровней.

В большинстве муниципальных образований области наблюдается уменьшение обучающихся, не преодолевших минимальный балл. Но есть АТЕ, в которых при увеличении количества участников экзамена увеличилось число выпускников, не набравших минимальный балл: Зиминское городское МО на 21,7%, г. Свирск на 10%, Киренский район на 17%, Куйтунский район на 10%, Ольхонское районное МО на 36% (перечислены только АТЕ, количество участников экзамена в которых не менее 10).

Среди АТЕ, можно указать, лучшие результаты достигнутые в Усольском районе: доля участников, получивших от 81 до 99 баллов, осталась на уровне 2022 года и составила 18%, доля участников, получивших от 61 до 80, увеличилась с 18 % до 29%. То есть в АТЕ проводится планомерная работа на повышение качества обучения. Но количество учеников, не сдавших экзамен, составляет 35%, что выше, чем в среднем в регионе. Соответственно, АТЕ необходимо обратить внимание и на этот показатель.

Если выбирать наилучшие АТЕ по совокупности факторов: максимальная доля участников экзамена, набравших от 81 до 99 баллов, максимальная доля участников экзамена, набравших от 61 до 80 баллов, минимальная доля участников, не сдавших экзамен, то можно выделить МО г. Усть-Илимска (с перечисленными показателями 12%, 38% и 13% соответственно), Ангарский ГО

(11%, 32% и 15% соответственно), МО Шелеховского МР (9%, 47% и 13% соответственно).

К административно-территориальным единицам, продемонстрировавшим низкие результаты ЕГЭ, отнесем те из них, в которых доля участников, набравших балл ниже минимального, значительно превышает долю участников, получивших более 60 баллов (при перечислении АТЕ в скобках будут указываться соответствующие показатели и в конце еще количество участников экзамена). В категорию таких АТЕ попали МО Усть-Илимский район (100% против 0%, 3 человека), Нукутский район (83% против 17%, 6 человек), МО Боханский район (75% против 13%, 8 человек), Жигаловский район (57% против 0%, 7 человек), Зиминский район (57% против 14%, 7 человек), Казачинско-Ленский район (54% против 8%, 13 человек). Причем первые три АТЕ в прошлом году также попали в этот список, что может свидетельствовать о том, что не хватает квалифицированных учителей информатики в данных регионах или не проводится политика в регионе на повышение качества образования.

Стоит отметить также те АТЕ, в которых отмечается положительная динамика результатов экзамена: снижение процента экзаменуемых, не преодолевших минимальный балл, и увеличение количества участников, набравших высокие баллы: Осинский муниципальный район, МО г. Бодайбо и района.

В регионе немало ОО, в которых обучающиеся не выбирают экзамен по информатике и ИКТ: в этом году 100. Во многих организациях, где экзамен сдавали 1-2 человека (122 ОО), не все смогли преодолеть минимальный балл (всего 32 ОО). Причем в 37 образовательных организациях все выпускники, выбравшие экзамен, не преодолели минимальный порог. Приведенные цифры свидетельствуют о том, что в данных ОО нет условий, позволяющих выбирать и хорошо сдавать экзамен по информатике и ИКТ. Такими условиями могут быть как отсутствие должного технического оснащения, так и низкий уровень подготовки кадрового состава. Немалую роль в этом сыграли и относительно новый формат экзамена (компьютерная форма), и усложнение некоторых заданий в КИМ этого года.

Отметим ОО, значительно улучшившие свои показатели в 2023 году по сравнению с 2022 (количество экзаменуемых, набравших от 80 до 99, увеличилось на 20 и более %, уменьшилось количество экзаменуемых, не сдавших экзамен, количество экзаменуемых не меньше 5, указанные параметры укажем в скобках): МБОУ г. Иркутска СОШ №17 (40%, 42%, 5 человек), МБОУ г. Иркутска СОШ № 38 (28%, 6%, 12 человек).

Среди образовательных организаций региона выделяется группа школ, в которых выпускники делают выбор в пользу информатики и ИКТ ежегодно, и ежегодно больше 40% учеников не справляются с экзаменом:

- 1) МБОУ г. Иркутска ВСОШ № 1,
- 2) МБОУ г. Иркутска СОШ № 7,
- 3) МБОУ г. Иркутска СОШ № 9 им. А.С. Пушкина,
- 4) МБОУ г. Иркутска ЦО № 10,
- 5) МКОУ «Вихоревская СОШ № 10»,
- 6) МОУ «СОШ № 7» г. Саянска,
- 7) МКОУ СОШ № 5 г. Тайшета.

Анализ результатов в регионе позволяет сделать вывод о том, что на успешность сдачи экзамена могло повлиять множество различных факторов, в том числе:

- изменение содержания КИМ в этом году;
- слабая укомплектованность квалифицированными педагогическими кадрами во многих ОО области, особенно в небольших населенных пунктах и отдаленных территориях;
- недостаточная техническая оснащенность ОО.

3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ

В дальнейшем анализе для компактности группы обучающихся по уровню подготовки будут пронумерованы: 1 – обучающиеся, не преодолевшие минимальный балл, 2 – обучающиеся, набравшие от минимального до 60 тестовых баллов, 3 – обучающиеся, набравшие от 61 до 80 баллов, 4 – обучающиеся, набравшие от 81 до 100 баллов.

3.1. Краткая характеристика КИМ по учебному предмету

Начиная с 2021 г. ЕГЭ по информатике и ИКТ проводится в компьютерной форме. Данная форма проведения экзамена позволяет включить в работу задания, для выполнения которых, согласно КИМ, необходимо специализированное программное обеспечение (ПО), а именно: редакторы электронных таблиц и текстов, среды программирования, файловые менеджеры и др. Таких заданий в работе 11 (в КИМ 2022 года их было 10), т. е. практически треть от общего количества заданий. Остальные 17 заданий сохраняют преемственность с КИМ ЕГЭ прошлых лет (экзамена в бланковой форме), но могут выполняться также с использованием ПО на усмотрение экзаменуемых. В отличие от бланковой модели экзамена выполнение заданий по программированию допускается на языках программирования (семействах языков) C++, Java, C#, Pascal, Python, Школьный алгоритмический язык.

Содержание заданий разработано по основным темам курса информатики и ИКТ, объединённым 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».

Содержанием экзаменационной работы охватывается основное содержание курса информатики и ИКТ, важнейшие его темы, наиболее значимый в них материал, однозначно трактуемый в большинстве преподаваемых в школе вариантов курса информатики и ИКТ.

Работа содержит как задания базового уровня сложности, проверяющие знания и умения, предусмотренные требованиями базового уровня освоения основной образовательной программы, так и задания повышенного и высокого уровней сложности, проверяющие знания и умения, предусмотренные требованиями профильного уровня.

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.

В 2023 году в КИМ по информатике и ИКТ были внесены следующие изменения:

1. Изменено задание 6. Дан алгоритм для исполнителя Черепаха. Необходимо было получить результат выполнения предложенного алгоритма и ответить на поставленный вопрос. Проверяемая содержательная линия задания при этом не изменилась.

2. Изменено задание 22 с изменением содержательной линии задания. Если в 2022 году в задании 22 проверялось «Умение анализировать алгоритм, содержащий ветвление и цикл», то 2023 году — «Построение математических моделей для решения практических задач. Архитектура современных компьютеров. Многопроцессорные системы».

3. В спецификации относительно задания 7 сказано, что проверяемым элементом содержания является «Умение определять объём памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации». А в задании из открытого варианта КИМ необходимо было еще владеть понятием скорости передачи информации.

4. Изменилась формулировка задания 14, при этом задание по-прежнему проверяет понимание представления чисел в позиционных системах счисления.

5. Задание 15, как и в демоверсии, дано таким образом, что недостаточно задать функцию на одном из языков программирования и сразу получить ответ на поставленный вопрос. Надо показать еще дополнительные знания и умения.

6. Изменилась формулировка задания 25, при этом содержательная линия задания осталась прежней.

3.2. Анализ выполнения заданий КИМ

3.2.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Иркутской области ⁴				
			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	88,9	65,4	93,8	95,6	98,0
2	Умение строить таблицы истинности и логические схемы	Б	62,1	14,3	58,2	92,0	99,0
3	Умение поиска информации в реляционных базах данных	Б	74,3	42,0	75,4	89,0	98,5
4	Умение кодировать и декодировать информацию	Б	77,6	37,4	82,3	93,1	99,0
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 данные линейного алгоритма по результатам его работы	Б	21,0	1,4	6,2	38,6	90,3
6	Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов	Б	19,2	0,8	11,0	31,6	67,4
7	Умение определять объём памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации	Б	50,1	13,9	44,4	73,7	90,3
8	Знание основных понятий и методов, используемых при измерении количества информации	Б	21,4	0,4	7,8	40,1	82,7
9	Умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах	Б	11,7	0,2	3,1	18,9	62,8
10	Информационный поиск средствами операционной системы или текстового процессора	Б	84,3	57,8	87,3	94,7	98,5

⁴ 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	Процент выполнения задания в Иркутской области ⁴				
			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.
11	Умение подсчитывать информационный объём сообщения	П	48,4	5,0	37,9	82,4	95,9
12	Умение исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд	П	59,3	32,3	50,4	81,6	98,5
13	Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы)	П	61,9	33,7	58,0	79,9	91,3
14	Знание позиционных систем счисления	П	35,9	0,4	16,0	75,4	95,4
15	Знание основных понятий и законов математической логики	П	38,1	1,2	17,0	80	99,0
16	Вычисление рекуррентных выражений	П	45,5	3,0	29,2	85,8	100
17	Умение составить алгоритм обработки числовой последовательности и записать его в виде простой программы (10-15 строк) на языке программирования	П	10,4	0	0,6	16,3	69,4
18	Умение использовать электронные таблицы для обработки целочисленных данных	П	20,2	0,4	9,5	35,4	75,5
19	Умение анализировать алгоритм логической игры	Б	72,5	29,1	72,6	95,8	99,5
20	Умение найти выигрышную стратегию игры	П	56,5	2,2	50,5	92,8	98,5
21	Умение построить дерево игры по заданному алгоритму и найти выигрышную стратегию	В	43,1	2,2	27,3	81,1	98,0
22	Построение математических моделей для решения практических задач. Архитектура современных компьютеров. Многопроцессорные системы	П	55,5	9,9	48,8	86,8	97,5
23	Умение анализировать результат исполнения алгоритма, содержащего ветвление и цикл	П	39,6	1,8	20,4	79,9	98,0
24	Умение создавать собственные программы (10-20 строк) для обработки символьной информации	В	6,4	0	0,3	6,8	55,1

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Иркутской области ⁴				
			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.
25	Умение создавать собственные программы (10-20 строк) для обработки целочисленной информации	В	32,6	1,4	13,03	67,0	96,9
26	Умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки	В	3,8	0	0,3	2,5	37,5
27	Умение создавать собственные программы (20-40 строк) для анализа числовых последовательностей	В	2,9	0	0	1,8	30,9

Рассмотрим отдельно успешность выполнения заданий для каждого уровня сложности. На базовом уровне будем оценивать успешность задания, если средний процент его выполнения больше 70, на повышенном — выше 50, на высоком — выше 30.

Будем считать, что с заданием плохо справились на базовом уровне, если процент его выполнения ниже 50. Сложность заданий на повышенном и высоком уровнях сильно отличаются, и средний балл выполнения заданий высокого уровня гораздо ниже, чем повышенного: 18 против 43. Поэтому будем считать, что с заданием плохо справились на повышенном уровне, если процент выполнения ниже 30, на высоком — ниже 10.

На базовом уровне в среднем по области наиболее успешно были выполнены задание 1 (содержательная линия «Моделирование и компьютерный эксперимент», процент выполнения — 88), задание 10 (содержательная линия «Технологии поиска и хранения информации», процент выполнения — 84), задание 4 (содержательная линия «Информация и ее кодирование», процент выполнения — 78), задание 3 (содержательная линия «Технологии поиска и хранения информации», процент выполнения — 74), задание 19 (содержательная линия «Логика и алгоритмы», процент выполнения — 72).

На повышенном уровне в среднем по области наиболее успешно были выполнены задание 13 (содержательная линия «Моделирование и компьютерный эксперимент», процент выполнения — 62), задание 12 (содержательная линия «Элементы теории алгоритмов», процент выполнения —

59), задание 20 (содержательная линия «Логика и алгоритмы», процент выполнения — 57), задание 22 (содержательная линия «Архитектура компьютеров и компьютерных сетей», процент выполнения — 56).

На высоком уровне в среднем по области наиболее успешно были выполнены задание 21 (содержательная линия «Логика и алгоритмы», процент выполнения — 43), задание 25 (содержательная линия — «Элементы теории алгоритмов», процент выполнения — 33).

На базовом уровне плохо справились с заданиями 8 (содержательная линия «Информация и ее кодирование», процент выполнения — 21), 5 (содержательная линия «Элементы теории алгоритмов», процент выполнения — 21), 6 (содержательная линия «Программирование», процент выполнения — 19), 9 (содержательная линия «Обработка числовой информации», процент выполнения — 12). Важно заметить, что средний процент выполнения задания 5 сильно падает с каждым годом – на 10%, динамика выполнения задания 9 совсем удручает: в 2021 году процент выполнения задания составлял 78, в 2022 году — уже 32, а в 2023 году — 12. То есть если в 2021 году процент выполнения задания соответствовал базовому уровню, то в 2022 и в 2023 годах показатель выполнения низкий даже для повышенного уровня. Процент выполнения задания 8 остался на низком уровне.

На повышенном уровне плохо справились с заданиями 18 (содержательная линия «Информация и ее кодирование», процент выполнения — 20), 17 (содержательная линия «Языки программирования», процент выполнения — 10). Важно, что процент выполнения задания 17 тоже очень сильно снижается: динамика выполнения задания 2021, 2022, 2023 выглядит как 55%, 27%, 10%. Процент выполнения задания 18 тоже упал более чем в 2 раза, но только по сравнению с прошлым годом.

На высоком уровне плохо справились с заданиями 24 (содержательная линия «Логика и алгоритмы», процент выполнения — 3), 26 (содержательная линия «Логика и алгоритмы», процент выполнения — 4), 27 (содержательная линия «Логика и алгоритмы», процент выполнения — 3). Процент выполнения заданий 24 и 26 очень сильно снизился по сравнению с прошлым годом, а задания 27 — вырос.

В большинстве случаев показатели успешности или неуспешности выполнения заданий сравнимы для различных групп подготовки: то есть если средний процент выполнения задания высокий, то он высокий и для всех уровней подготовки, только, естественно, с разными процентами выполнения. Причем если средний процент выполнения заданий низкий, это практически автоматически ведет к тому, что группа 1 с этим заданием совсем не справилась, процент выполнения таких заданий в группе 1 стремится к 0, в группе 2 ситуация

ненамного лучше, в основном он ниже 10%, а зачастую, как и в группе 1, близок к 0.

Задания 6 и 9 базового уровня оказались сложны даже для группы 4, процент выполнения этих заданий в группе составил 67 и 63. Важно заметить, что процент выполнения всех заданий повышенного уровня сложности в группе 4 выше, чем для этих двух заданий, а ниже процент только для трёх заданий высокого уровня сложности из 5.

Из приведенной статистики нельзя сказать о том, что экзаменуемые в среднем наиболее успешно справляются с заданиями той или иной содержательной линии. Видно, что практически в каждой содержательной линии есть задания, которые экзаменуемым даются относительно легко, а есть те, с которыми не справляются даже те, кто набрал высокий балл. В качестве примера можно привести содержательную линию «Технологии поиска и хранения информации», в которой очень хорошо справляются с заданием 3 на всех уровнях подготовки, и задание 9, с которым плохо справляются даже представители 4-й группы. Соответственно, здесь можно проследить достаточно четкую линию между уровнем подготовки и выполненными заданиями: простые задания в каждой содержательной линии решают все, а чем сложнее задание в каждой содержательной линии, тем меньше участников экзамена с ним справляются.

Из приведенных статистических данных можно сделать вывод, что для группы 1 совсем неосвоенными являются задания, связанные с логикой и определением количества информации.

Содержательная линия «Системы счисления» представлена только одним заданием повышенного уровня, что не дает полной картины освоения линии для различных уровней подготовки, но для представителей 1-й и 2-й групп это задание оказалось практически невыполнимым.

3.2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

Рассмотрим задания, вызвавшие сложности при выполнении у обучающихся различного уровня подготовки, и возможные ошибки и сложности при их выполнении. Начнем с заданий базового уровня.

Задание 5 (содержательная линия «Элементы теории алгоритмов», процент выполнения — 21).

Пример формулировки:

На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

- 1) *Строится троичная запись числа N .*
- 2) *Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:*

- а) если число N делится на 3, то к этой записи дописываются две последние троичные цифры;
- б) если число N на 3 не делится, то остаток от деления умножается на 5, переводится в троичную запись и дописывается в конец числа.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R .
Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа R .

3) Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа $11 = 102_3$ результатом является число $102101_3 = 307$, а для исходного числа $6 = 20_3$ это число $2020_3 = 60$.

Укажите минимальное число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R , не меньшее 86.

Сложности и ошибки, возникшие при решении задания

1. Сильное падение баллов может быть связано с некоторым изменением задания. Видно, что для реализации описанного алгоритма необходимо перевести число не в двоичную систему счисления, а в троичную. Соответственно, кто привык использовать для решения задачи 5 функции перевода числа из 10-й СС в 2-ю, не смогли воспользоваться ими и, соответственно, не смогли решить задачу. Как раз в этом задании и проверяется сформированность знаний по содержательной линии «Системы счисления» на базовом уровне. То есть для решения этого задания надо уметь переводить число из 10-й СС в 3-ю и обратно либо уметь написать программу, реализующую этот алгоритм.

2. Другие ошибки при выполнении этого задания традиционно связаны с тем, что ученики недостаточно вдумчиво читают условие задачи и в качестве ответа записывают не то, что сказано в условии задачи.

Важно отметить, что в большинстве вариантов процент выполнения этого задания среди группы 1 равен 0 и очень низок в группе 2, что может свидетельствовать о низком уровне освоения содержательной линии «Системы счисления» в этих группах.

Задание 6 (содержательная линия «Элементы теории алгоритмов», процент выполнения — 21).

Пример формулировки:

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её 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; Вперёд n (где n – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова; Назад n (где n – целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлении; Направо t (где t – целое число), вызывающая изменение направления движения на t градусов по часовой стрелке, Налево t (где t – целое число), вызывающая изменение направления движения на t градусов против часовой стрелки.

Запись Повтори k [Команда1 Команда2 ... Команда S] означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм.

Повтори 2 [Вперёд 14 Направо 90 Вперёд 18 Направо 90]

Поднять хвост

Вперёд 12 Направо 90 Вперёд 7 Налево 90

Опустить хвост

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

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

Решение задачи. Так как задание появилось в КИМ только в этом году разберем решение приведенного задания из открытого варианта КИМ.

Для решения задачи можно написать программу в среде программирования Кумир, используя исполнителя Черепаха. Для написания программы достаточно переписать приведенный алгоритм, используя синтаксис школьного алгоритмического языка и команды исполнителя Черепаха, предусмотренные в языке программирования Кумир. Код программы и результат ее выполнения можно посмотреть на рисунке 1.

Для подсчета количества точек с целочисленными координатами, которые находятся внутри объединения фигур, ограниченного заданными алгоритмом линиями, включая точки на линиях, проще всего определить количество целочисленных координат по длине и ширине большего прямоугольника, эти значения равны 19 и 15, перемножаем, получаем количество целочисленными координатами, которые находятся внутри большего прямоугольника, включая точки на линиях. Получим значение 285. Добавим количество точек для меньшего прямоугольника, не вошедших в больший, даже на границе. Длина получившегося прямоугольника совпадает с шириной и равна 8, количество точек равно $8*8=64$. Добавим полученное количество к 285: $285+64=349$.

Ответ: 349.

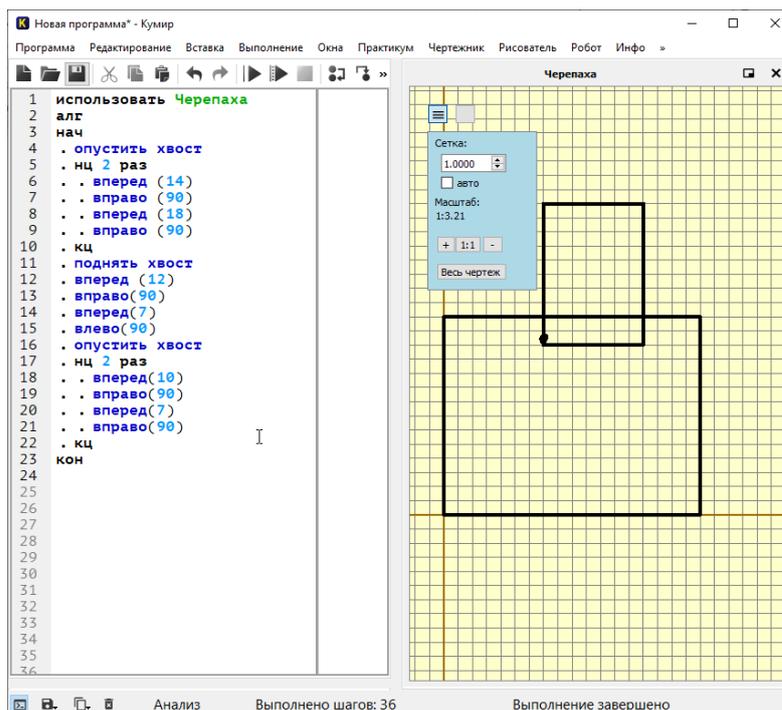


Рисунок 1

Сложности и ошибки, возникшие при решении задания

1. Несмотря на то, что задание относительно новое, исходя из полученных вееров ответов, можно сделать вывод, что в целом экзаменуемые понимают принцип решения приведенной задачи: то есть они могут написать программу, реализующую алгоритм и просмотреть полученную фигуру. Но сложности возникают с анализом полученной фигуры. В частности, обучающиеся:

- путают понятия «объединение» и «пересечение»;
- неправильно считают точки на линии фигур (по заданию они могут включаться или не включаться в подсчет, а экзаменуемые при подсчете не придают этому значение).

Задание 8 (содержательная линия «Информация и ее кодирование», процент выполнения — 21).

Пример формулировки:

Все шестибуквенные слова, составленные из букв П, Я, Т, Н, И, Ц, А, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы.

Вот начало списка:

1. АААААА
2. АААААИ
3. АААААН
4. АААААП
5. АААААТ
6. АААААЦ
7. АААААЯ
-

Определите в этом списке количество слов с чётными номерами, которые не начинаются с буквы Н и при этом содержат в своей записи ровно две буквы Я.

Решение задачи. С введением компьютерного варианта экзамена задачу 8 многие стали решать с использованием программирования. Приведем один из самых коротких вариантов решения этой задачи на языке программирования python с использованием библиотеки библиотеки itertools.

Используем функцию `product(seq, k)` этой библиотеки, позволяющую получить все последовательности элементов из набора `seq` длиной `k`. Пример из документации:

```
product('ABCD', repeat=2) | AA AB AC AD BA BB BC BD CA CB CC CD DA DB DC DD
```

Результатом работы этой операции будет итерируемый объект, для удобства работы с ним как с массивом (списком) преобразуем результат работы функции в список. Первые строчки кода решения, позволяющие получить все шестибуквенные слова, составленные из букв П, Я, Т, Н, И, Ц, А, записаны в алфавитном порядке, выглядят так:

```
import itertools
a=list(itertools.product('аинптця', repeat=6))
```

Следующие строчки кода показывают, как посчитать количество элементов получившегося списка по условию задачи. Заметим, что для обеспечения четности номеров элементов списка будем просто брать их, начиная со второго (индекс 1 в списке), через один (шаг 2 в третьем параметре `range`):

```
cnt=0
for i in range(1, len(a), 2):
    if a[i][0]!='н' and a[i].count('я')==2:
        cnt+=1
print(cnt)
```

Сложности и ошибки, возникшие при решении задания

Заметим, что многие экзаменуемые с хорошими навыками программирования чаще решают задачу 8, именно написав программу. И такой способ решения приводит к меньшему количеству ошибок. Наиболее распространенные ошибки при решении задачи 8 с использованием программы стандартные: учитываются не все условия задачи или неправильно обрабатываются. Для приведенной задачи такими ошибками были:

1. Не было учтено, что буквы слова должны быть выстроены в алфавитном порядке. Поэтому тот, кто использовал для построения слов последовательность «пятница»: `a=list(itertools.product('пятница', repeat=6))` получил те же слова, что и в приведенном решении, но в другом порядке, поэтому при отборе элементов с четными номерами были получены другие слова, нежели в правильном решении.

2. Экзаменуемые в принципе не учли, что надо посчитать элементы с четными номерами.

При решении задачи аналитическим способом традиционно допускаются ошибки при переборе вариантов элементов, удовлетворяющих условию: при составлении этих вариантов одно или несколько условий пропускаются (например, подсчитывая слова с двумя буквами «я», забывают учесть, что они не должны начинаться с «н», или, считая слова, не начинающиеся с «н», неверно учитывают условие «слова должны содержать две буквы «я»»). Но для приведенного варианта задания видно, что сложнее всего для экзаменуемых было понять, как учесть условие отбора элементов **с четными номерами**, удовлетворяющих условиям задачи.

Задание 9 (содержательная линия «Обработка числовой информации», процент выполнения — 12).

Пример формулировки:

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

- в строке есть два числа, каждое из которых повторяется дважды, остальные три числа различны;*
- среднее арифметическое неповторяющихся чисел строки больше среднего арифметического всех её повторяющихся чисел.*

В ответе запишите только число.

Решение задачи. Способ 1. Рассмотрим один из вариантов решения задачи с использованием программы MS Excel (приводим именно этот способ, так как при решении задачи 9 наиболее часто выбирают именно это ПО). Заметим, что вариант задачи 9, предложенный в 2023 году, сохраняет преемственность с задачей 14, предлагаемой на ОГЭ по информатике и ИКТ в 9-м классе. Для решения этой задачи удобно использовать формулы подсчета количества, среднего и суммы, удовлетворяющих одному или нескольким условиям, при необходимости операцию фильтрации.

Так как в задаче все условия связаны с количеством повторяющихся и неповторяющихся чисел, удобно сначала посчитать, какие числа и сколько раз повторяются, для этого будем использовать функцию СЧЁТЕСЛИ, в качестве параметров берем диапазон строки с числами и одно из чисел строки. При использовании абсолютной ссылки на столбец диапазона (добавленный знак \$) формулу можно написать для первого числа и скопировать для остальных шести. В приведенном примере можно посмотреть числа первой строки, формулу для

подсчета количества повторений первого числа и результат подсчета количества повторений всех чисел в первой строке.

341														=СЧЁТЕСЛИ(\$H1341:\$N1341;2)													
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N														
Ч1	Ч2	Ч3	Ч4	Ч5	Ч6	Ч7	Кол-во повторения чисел в строке																				
23	57	77	23	80	62	23	3	1	1	3	1	1	3														

Следующим шагом посчитаем, сколько в диапазоне с полученными ответами двоек. Для выполнения первого условия их должно быть 4 (для каждого повторяющегося числа по 2). В примере приведена формула и результат работы формулы для строки, где не выполняется условие, и строки, для которой оно выполняется:

O2														=СЧЁТЕСЛИ(\$H2:\$N2;2)															
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O															
1	Ч1	Ч2	Ч3	Ч4	Ч5	Ч6	Ч7	Кол-во повторения чисел в строке														Сколько чисел повторяются 2-жды							
2	23	57	77	23	80	62	23	3	1	1	3	1	1	3	0														
112	28	30	18	18	33	33	44	1	1	2	2	2	2	1	4														

Создаем формулу для проверки последнего условия:

ЧЁТЕСЛИ														=СРЗНАЧЕСЛИ(H2:N2;1;A2:G2) > СРЗНАЧЕСЛИ(H2:N2;"<>1";A2:G2)																
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	R															
1	Ч1	Ч2	Ч3	Ч4	Ч5	Ч6	Ч7	Кол-во повторения чисел в строке														Сколько чисел повторяются 2-жды	Второе условие							
2	23	57	77	23	80	62	23	3	1	1	3	1	1	3	0	2;1;A2:G2) > 0														

Отфильтруем полученный результат, выбрав для проверки 1-го условия в столбце O значение 4, для проверки 2-го условия в столбце R значение «ИСТИНА». В результате отберется 96 строк:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	R															
1	Ч1	Ч2	Ч3	Ч4	Ч5	Ч6	Ч7	Кол-во повторения чисел в строке														Сколько чисел повторяются 2-жды	Второе условие							
112	28	30	18	18	33	33	44	1	1	2	2	2	2	1	4	ИСТИНА														

Готово Найдено записей: 96 из 16000

Ответ: 96.

Сложности и ошибки, возникшие при решении задания способом 1

Наибольшая сложность при решении задачи 9 в выборе алгоритма решения. Большинство экзаменуемых, относящихся к группам 3 и 4, знают стандартный набор формул, которые могут использоваться при решении задач, знают, как пользоваться фильтрацией и сортировкой, но не всегда могут сформулировать правильно, какие конкретно формулы и в какой последовательности применить, чтобы учесть все условия.

Сложность задания для экзаменуемых групп 1 и 2 получается слишком высокой, и они либо в принципе не решают эту задачу, либо решают ее наугад,

то есть применяют те формулы, которые знают, надеясь случайно получить правильный результат.

Соответственно, сложность при решении задачи 9 зачастую связана с недостаточным опытом работы с электронными таблицами.

Решение задачи. Способ 2. К задаче 9 прилагаются файлы с данными в нескольких форматах. Для решения задачи можно написать программу, взяв данные из файла с расширением csv. Так же как и для задачи 9, приведем решение на языке программирования python.

Приведем вариант программы с комментариями:

```
f=open('319_9.csv','r') #считываем файл в переменную
f
cnt=0 #заводим переменную для подсчета нужных строк
for str in f: #перебираем все строки файла
    l=list(map(int,str.split(';'))) #переводим данные
строки в список
    cnt2=0 #задаем переменную для подсчета количества
элементов, повторяющихся дважды
    sumRep=0 #задаем переменную для нахождения суммы
повторяющихся чисел строки
    cntRep=0 #задаем переменную для нахождения кол-ва
повторяющихся чисел строки
    sumNotRep=0 #задаем переменную для нахождения суммы
неповторяющихся чисел строки
    cntNotRep=0 #задаем переменную для нахождения кол-
ва неповторяющихся чисел строки
    for i in l: #для каждого эл-та списка считаем,
сколько раз он повторяется и увеличиваем нужные переменные
при выполнении условий
        rep=l.count(i)
        if rep==2: cnt2+=1
        if rep==1:
            sumNotRep+=i
            cntNotRep+=1
        else:
            sumRep+=i
            cntRep+=1
    #если выполняются оба условия задачи, увеличиваем
значение счетчика
    if cnt2==4 and sumNotRep/cntNotRep>sumRep/cntRep:
```

```
cnt+=1
print(cnt)
```

Сложности и ошибки, возникшие при решении задания способом 2

Решение задачи с помощью программы выбирают небольшое количество экзаменуемых зачастую потому, что при достаточном опыте работы с электронными таблицами и хороших навыках программирования решение в электронных таблицах занимает меньше времени за счет автоматизации введения формул в электронных таблицах.

С другой стороны, при написании программы выбор алгоритма решения более очевидный. Для решения рассмотренной задачи используются стандартные алгоритмы подсчета количества элементов, удовлетворяющих условию, и нахождения среднего арифметического элементов, удовлетворяющих определенному условию. Использование функции count совсем не обязательно и даже не очень эффективно, а используется в приведенном решении для более короткой и понятной записи.

Но очевидно, что даже знания, как реализовать указанные алгоритмы, недостаточно для решения задачи 9, поэтому экзаменуемые, относящиеся к группам 1 и 2 и решающие наиболее успешно задачи в каждой содержательной линии на базовом уровне, не могут написать программу для решения задачи 9, для экзаменуемых групп 3 и 4, скорее всего, это вполне под силу, поэтому при подготовке рекомендуем рассматривать оба способа решения задачи.

Рассмотрим теперь задания **повышенного** уровня сложности, вызвавшие сложности у экзаменуемых.

Задание 17 (содержательная линия «Языки программирования», процент выполнения — 10).

Пример формулировки:

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от $-100\,000$ до $100\,000$ включительно. Определите количество троек элементов последовательности, в которых хотя бы одно из чисел является трёхзначным, а сумма элементов тройки больше максимального элемента последовательности, оканчивающегося на 17. В ответе запишите количество найденных троек чисел, затем максимальную из сумм элементов таких троек. В данной задаче под тройкой подразумеваются три идущих подряд элемента последовательности.

Решение задачи. Задачу можно решать так же, как и задачу 9, и с использованием электронных таблиц, и написав программу. Формулировка и решение задачи 17 не сильно изменились с прошлого года, поэтому выделим лишь шаги решения задачи (рассмотрим один из возможных вариантов), которые

можно реализовать как решая задачу в электронных таблицах, так и с помощью программы.

Шаг 1. Задать условие окончания числа на 17. Найти максимум среди чисел, удовлетворяющих этому условию.

Шаг 2. Задать условие проверки, является число трехзначным или нет. Задать условие проверки условия, что хотя бы одно из трех идущих подряд чисел является трёхзначным. Задать условие проверки, что сумма чисел тройки больше числа, найденного на шаге 1. Задать цикл с проверкой границ последовательности, находящий кол-во троек, удовлетворяющих обоим условиям.

Шаг 3. Найти максимальную сумму элементов тройки, удовлетворяющих условиям задачи.

Сложности и ошибки, возникшие при решении задания

Сложности при решении задачи 17 с использованием электронных таблиц те же, что и при решении задачи 9. И здесь добавляется еще сложность, возникающая у экзаменуемых при определении всех условий, заданных в задаче.

В отличие от задачи 9, задачу 17 чаще решают с помощью написания программ, и здесь также используются для решения стандартные алгоритмы нахождения суммы, среднего, количества, максимального или минимального чисел, удовлетворяющих определенным условиям, причем их применение более очевидное и простое, нежели в задаче 9. Перечислим основные сложности и ошибки, возникающие при решении задачи 17 с помощью программ:

1. Решение задачи 17 выполняется, как правило, в 2 прохода: необходимо сначала найти значение, с которым будут сравниваться все элементы, а потом сравнить все элементы последовательности. Выделение этих двух шагов, как правило, у многих вызывает затруднение, а для экзаменуемых 1-й и 2-й групп, хорошо справляющихся только с базовыми задачами содержательных линий, является практически невыполнимой задачей, так как в большинстве случаев у них нет достаточных навыков программирования.

2. Задание оценивается максимальным баллом, равным 1, только при условии правильного ответа на два поставленных вопроса, причем второй формулируется только тогда, когда говорится, что надо записать в качестве правильного ответа. Такая постановка вопроса часто путает экзаменуемых. То есть надо обязательно сразу дочитывать задачу до конца, чтобы понимать все этапы решения.

3. В этом году необходимо было работать не с парами последовательно идущих чисел, а с тройками, что также вызывает сложности у участников экзамена, имеющих недостаточный навык программирования. Часто даже при

правильном указании индексов массива при обращении к элементам тройки возникает ошибка выхода за границы массива.

4. Еще одна распространенная ошибка связана с определением заданного окончания числа у отрицательных чисел, так как если просто брать остаток от деления на 10, 100 и т. д., как у положительных чисел, это приводит к неверному ответу.

5. Самой распространенной ошибкой в открытом варианте получилась ошибка определения, является число трехзначным или нет: экзаменуемые при задании условия не учли наличие отрицательных чисел.

Очевидно, что основной причиной низкого процента выполнения задачи является недостаточная подготовка экзаменуемых в разработке многошаговых алгоритмов решения задач, недостаточные навыки программирования, неумение правильно тестировать полученный алгоритм, недостаточный кругозор при работе с числами, что не позволяет выделить возможные сложности при решении задачи.

Задание 18 (содержательная линия «Информация и ее кодирование», процент выполнения — 20).

Пример формулировки:

Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($1 < N < 30$). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: вправо или вниз. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вниз – в соседнюю нижнюю. Квадрат ограничен внешними стенами. Между соседними клетками квадрата также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может.

Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

В «угловых» клетках поля – тех, которые справа и снизу ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую нижнюю клетку поля.

При разных запусках итоговые накопленные суммы могут различаться.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы среди всех возможных итоговых сумм, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в конечную клетку маршрута.

В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщёнными линиями.

Пример входных данных.

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Сложности и ошибки, возникшие при решении задания

Из приведенных ответов видно, что многие экзаменуемые умеют решать поставленную задачу и знают общие принципы ее решения, поэтому само решение мы приводить не будем, но допускают стандартные ошибки.

1. Наибольшее количество экзаменуемых, давших ответ на задачу 18 в открытом варианте, допустили ошибку при нахождении минимальной накопленной суммы, пропустив или не зная, как интерпретировать условие *B* «угловых» клетках поля – тех, которые справа и снизу ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой.

При нахождении минимальной суммы получается таблица, представленная на рисунке 2. Выделены 2 клетки, являющиеся угловыми, в которых робот завершает движение. Очевидно, что минимальной суммой является 695, но в большинстве данных ответов указано значение из правой нижней клетки.

38	73	83	142	154	171	210	254	302	353	360	436	443	450	502	549	577	590	641	650
102	93	162	211	166	231	256	297	307	355	371	442	521	471	486	533	587	623	630	643
182	140	167	191	171	190	227	319	380	409	415	441	501	556	555	628	660	660	656	652
221	219	240	263	239	246	279	344	384	433	494	505	525	561	601	687	710	728	677	676
243	293	322	391	276	264	273	407	454	465	490	524	560	616	661	736	764	822	735	682
268	331	378	454	351	286	279	427	438	456	476	492	499	574	612	706	796	874	772	692
327	397	436	462	367	363	294	438	456	464	480	489	508	603	639	679	765	834	842	697
342	415	488	507	390	373	312	446	459	478	497	506	526	614	658	702	750	828	871	711
412	464	510	546	403	389	331	455	464	477	491	502	514	581	644	681	752	798	921	726
510	533	573	637	471	445	348	365	370	387	399	404	416	458	492	527	589	608	989	738
569	578	655	711	508	466	354	367	385	400	415	413	429	460	481	542	572	616	1021	761
609	660	720	755	583	491	362	375	391	401	419	418	436	457	507	519	572	602	1044	776
650	681	760	833	658	564	373	388	401	417	425	423	433	452	501	521	567	618	1109	796
683	770	790	855	727	604	423	395	465	452	483	445	465	501	521	601	575	646	1183	818
714	767	848	942	760	630	487	434	488	467	489	478	493	541	601	675	653	695	1221	842
759	848	913	1004	831	637	560	460	521	472	530	484	571	612	617	646	657	720	737	749
852	934	972	1048	892	701	634	489	543	524	574	553	601	681	659	718	728	734	791	769
943	965	1042	1076	989	717	697	500	535	587	590	591	650	659	715	733	776	773	799	819
998	1030	1064	1162	1053	777	727	555	596	639	629	637	709	697	777	773	836	807	851	889
1058	1106	1153	1208	1120	803	776	577	651	663	682	692	717	716	765	795	819	853	869	886

Рисунок 2

Допущенная ошибка может возникать по двум причинам:

- 1) экзаменуемые недостаточно внимательно читают условие задачи;
- 2) экзаменуемые не могут найти решение в новой ситуации, что говорит об использовании метода запоминания и «натаскивания» на решения определенных типов задач при недостаточном понимании сути решения.

2. Менее распространенным, но все же встречающимся является неверное изменение формулы, учитывающее изменение стен или изменение формулы не в тех ячейках, где надо.

Для устранения допущенных ошибок необходимо:

1) акцентировать внимание учеников, что в условии задачи не может быть неважных моментов, не требующих осмысления и реализации, обязательно необходимо проанализировать каждый фрагмент условия задачи и реализовать его в решении или формулировке ответа;

2) необходимо обязательно после рассмотрения определенного набора заданий предлагать задачи с измененными формулировками, заставляющие обучающихся находить изменения и пути решения в соответствии с этими изменениями.

Рассмотрим теперь задания **повышенного** уровня сложности, вызвавшие сложности у экзаменуемых.

Задание 24 (содержательная линия «Логика и алгоритмы», процент выполнения — 3).

Пример формулировки:

Текстовый файл состоит из символов T, U, V, W, X, Y и Z .

Определите в прилагаемом файле минимальное количество идущих подряд символов (длину непрерывной подпоследовательности), среди которых символ Z встречается ровно 200 раз.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Решение задачи. Часто при решении задач 24-27 экзаменуемые сразу решают поставленную задачу, которую сложно тестировать, так как нет возможности проверить правильность ответа. Мы сначала упростим задачу, решим ее, проверим ответ, а уже потом модернизируем решение для поставленной задачи. Решение представим на языке программирования Python.

Для упрощения возьмем не всю строку, а только первые 20 ее символов. Создадим файл 24_20.txt, содержащий указанные первые 20 символов. Разработаем алгоритм решения для строки из 20 символов.

На рисунке 3 записаны и пронумерованы первые 20 символов, которые мы сохранили в файл 24_20.txt.

Удобно будет пройти всю строку, найти все символы Z и записать их индексы, запишем их в список l (на рисунке 3 также представлен получившийся список с указанием индексов элементов).

Теперь для нахождения длины минимальной последовательности, содержащей 4 символа Z , достаточно найти минимальную разность между элементами списка l с индексами $(i+3)$ и i (для проверки правильности работы с

индексами специально пронумеровали их на рисунке: в списке l выделены позиции первых четырех букв Z, соответственно длина минимальной последовательности, содержащей эти буквы, равна $l[3]-l[0]+1$, следующей – $l[4]-l[1]=1$, и т.д. до $l[7]-l[4]=1$). +1 добавляем потому, что последовательность содержит оба граничных символа. Получившиеся длины равны: 11, 11, 7, 8, 9. Соответственно, минимальная равна 7.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
s=	Z	Z	U	Y	X	Y	Z	U	T	U	Z	Z	Z	Y	V	U	V	Z	T	Z
	0	1	2	3	4	5	6	7												
l=	0	1	6	10	11	12	17	19												

Рисунок 3

Проверим полученный ответ по представленной строке, перебрав все подпоследовательности, содержащие 4 буквы Z, начинающиеся и заканчивающиеся на эту букву: ZZUYXYZUTUZ, ZUYXYZUTUZZ, ZUTUZZZ, ZZZYVUVZ, ZZYVUVZTZ. Действительно видим, что длина самой короткой последовательности равна 7.

На рисунке 4 представлен код программы, реализующий представленный алгоритм и ответ, совпадающий с полученным ранее. Теперь для получения ответа на условие задачи достаточно заменить имя файла, из которого берутся данные, и заменить везде 3 на 199.

```

f=open('24_20.txt','r')
s=f.readline()
l=[]
for i in range(len(s)):
    if s[i]=='Z':
        l.append(i)
min_l=l[-1]
for i in range(len(l)-3):
    if (l[i+3]-l[i]+1)<min_l:
        min_l=l[i+3]-l[i]+1
print(min_l)

```

```

Python
D64) ] <
Type "l
>>>
=====
7
>>> |

```

Рисунок 4

Ответ: 388.

Заметим, что задачу можно было решить и без сохранения индексов в список. Данный способ выбран для большей наглядности.

Сложности и ошибки, возникшие при решении задания

Анализируя результаты выполнения задач 24 и 25, приходим к выводу, что, как и отмечалось раньше, для экзаменуемых представляет наибольшую сложность разработать алгоритм решения задачи с некоторым новым условием. Например, задача 25 также относится к задачам высокого уровня сложности, для которой необходимо написать программу для ее решения. Но предложенная задача очень похожа на представленную в демоверсии экзамена, то есть для

решения задачи экзаменуемым надо было просто условия проверки соответствия маски и получения чисел, кратных 1927, то есть не надо было разрабатывать алгоритм решения задачи, соответственно, процент выполнения задачи 25 в 5 раз выше по сравнению с процентом выполнения задачи 24, и даже для групп 3 и 4, участники экзамена в которых обладают навыками программирования, разница огромная (для задачи 24 групп 3 и 4: 6,8 и 5,1, а для задачи 25: 67,0 и 96,9).

Задание 26 (содержательная линия «Логика и алгоритмы», процент выполнения — 4).

Сложности и ошибки, возникшие при решении задания

Сложности, возникающие при решении задачи 26, не связаны с конкретной формулировкой. Эта задача не предполагает, что на экзамене будет какая-то стандартная формулировка и для решения можно будет применить более или менее уже известное решение с измененными параметрами.

1. Для решения каждой задачи необходимо не просто придумать алгоритм решения задачи, а найти идею, которую можно реализовать в алгоритм, что является непосильной задачей без достаточного опыта решения задач высокой сложности.

2. В условии задачи кроются подводные камни, не найдя которые можно получить лишь один правильный ответ, а иногда и ни одного.

3. В решении многих задач можно использовать такие методы, как, например, динамическое программирование, но экзаменуемые, не владея ими, начинают реализовывать переборный алгоритм, который не может дать ответ за время экзамена.

4. В спецификации сказано, что задание проверяет умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки. То есть, как правило, решение начинается с какой-либо сортировки. Эта подсказка помогает найти идею решения, а многие забывают про это.

5. Надо сказать, что формулировка задания открытого варианта КИМ в 2023 году оказалась достаточно сложной, из-за чего процент выполнения задания сильно упал.

Задание 27 (содержательная линия «Логика и алгоритмы», процент выполнения — 4).

Пример формулировки:

По каналу связи передаётся последовательность натуральных чисел – показания прибора. В течение N мин. (N – натуральное число) прибор каждую минуту регистрирует значение напряжения (в условных единицах) в электрической сети и передаёт его на сервер.

Определите три таких переданных числа, чтобы между моментами передачи любых двух из них прошло не менее K мин., а произведение этих трёх чисел было максимально возможным.

Запишите в ответе найденное произведение.

Входные данные

Даны два входных файла (файл A и файл B), каждый из которых в первой строке содержит натуральное число K – минимальное количество минут, которое должно пройти между моментами передачи показаний, а во второй – количество переданных показаний N ($1 \leq N \leq 10\,000\,000$, $N > K$). В каждой из следующих N строк находится одно натуральное число, не превышающее $10\,000\,000$, которое обозначает значение напряжения в соответствующую минуту.

Запишите в ответе два числа: сначала значение искомой величины для файла A , затем – для файла B .

Типовой пример организации данных во входном файле

2

6

5

7

3

1

3

9

При таких исходных данных искомая величина равна 135 – это произведение значений, зафиксированных на первой, третьей и шестой минутах измерений.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

Предупреждение: для обработки файла B не следует использовать переборный алгоритм, вычисляющий произведение для всех возможных вариантов, поскольку написанная по такому алгоритму программа будет выполняться слишком долго.

Сложности и ошибки, возникшие при решении задания

Сложности, возникающие при решении задачи 27, так же как и для задачи 26, по большому счету, не связаны с конкретной формулировкой. Заметим, что к выполнению этой задачи проще подготовиться, так как многие формулировки состояются на основе задач прошлых лет, и решив задания разных типов из открытых вариантов КИМ разных лет, освоив используемые в этих решениях подходы и идеи, можно справиться с заданием 27 за отведенное для него время.

Рассмотрим основные сложности и ошибки, возникающие при выполнении или невыполнении задачи 27.

1. К решению задания 27 многие даже не приступают (около 80% участников экзамена), хотя решение на 1 балл зачастую легче, чем решение, например, задачи 25 или 17. К примеру, для приведенной формулировки задания код программы, решающий эту задачу для файла А на языке Python, может быть таким:

```
f=open('27_A.txt')
k=int(f.readline())
n=int(f.readline())
l=[]
for s in f:
    l.append(int(s))
maxPr=0
for i in range(n-2*k):
    for j in range(i+k,n-k):
        for w in range(j+k,n):
            if l[i]*l[j]*l[w]>maxPr:
                maxPr=l[i]*l[j]*l[w]
print(maxPr)
```

Обратим внимание, что в большинстве случаев переборное решение достаточно типовое и может быть реализовано экзаменуемыми всех групп. То есть, имея некоторые навыки в программировании, умея реализовывать стандартные алгоритмы поиска суммы, количества, максимума, минимума в последовательности элементов, удовлетворяющих определенному условию, легко реализовать переборное решение, что многие даже не пытаются сделать и не пытаются подготовиться к решению задачи 27.

2. Экзаменуемые плохо тестируют полученные решения для задачи 27, из-за чего теряют баллы. Можно предложить минимальную стратегию написания кода для решения задачи 27:

- 1) разработать «переборный» алгоритм решения задачи;
- 2) проверить его на предложенном в условии примере;
- 3) найти ответ на поставленный вопрос для файла «27-а»;
- 4) разработать эффективный алгоритм решения задачи;
- 5) проверить его на предложенном примере и при необходимости расширить пример;
- 6) найти ответ на поставленный вопрос для файла «27-а», сверить ответы, полученные в результате работы обоих алгоритмов;
- 7) найти ответ на поставленный вопрос для файла «27-б».

При наличии времени хорошо бы придумать свой небольшой тест, учитывающий возможные подводные камни задания, и дополнительно протестировать полученные решения на нем.

3. Многие экзаменуемые при решении задачи 27 не понимают, как оценить эффективность алгоритма по памяти или по времени. То есть в некоторых задачах допустимо сохранить все предлагаемые данные в массив и работать с этим массивом, а в некоторых задачах массив займет слишком много места в оперативной памяти или ее вообще не хватит. Поэтому очень важно при решении задачи 27 ориентироваться в этих понятиях для выбора оптимального решения, которое можно написать за отведенное время и которое выполняет все поставленные задачи.

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

Согласно ФГОС СОО должны быть достигнуты не только предметные, но и метапредметные результаты обучения.

Овладение универсальными учебными познавательными действиями

а) базовые логические действия:

1) самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;

2) устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;

3) определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

4) выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;

5) вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

б) развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;

б) базовые исследовательские действия:

1) владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;

2) способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

3) овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

4) формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

5) ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

6) выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

7) анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

8) давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;

9) разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

10) осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;

11) уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

12) уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

13) выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;

14) ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;

в) работа с информацией:

1) владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

2) создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;

3) оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;

4) использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

5) владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

а) общение:

1) осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;

2) распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;

3) владеть различными способами общения и взаимодействия;

4) аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;

5) развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

б) совместная деятельность:

1) понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

2) выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

3) принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

4) оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

5) предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

б) координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

7) осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Овладение универсальными регулятивными действиями:

а) самоорганизация:

1) самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

2) самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

3) давать оценку новым ситуациям;

4) расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

5) делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;

б) оценивать приобретенный опыт;

7) способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;

б) самоконтроль:

1) давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

2) владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;

3) использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

4) уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

1) самосознания, включающего способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;

2) саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;

3) внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

4) эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;

5) социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты;

г) принятие себя и других людей:

1) принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

2) принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;

3) признавать свое право и право других людей на ошибки;

4) развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

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

Сформированность компетенций «определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения» и «вносить коррективы в деятельность»,

оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности» и «самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений» очень важна на этапе подготовки к экзамену, помогает выстроить стратегию подготовки, оценивать промежуточные результаты. При плохой сформированности этих компетенций подготовка получается хаотичной, что приводит к плохим результатам.

Слабая сформированность компетенции «устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения» приводит к тому, что экзаменуемые недостаточно хорошо справляются с заданиями 9, 17, 24 и др., где на первом этапе решения как раз необходимо выполнить действия в рамках данной компетенции, и компетенции «выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях» не позволяет разработать алгоритм решения многих задач.

Четко прослеживается некоторая зашоренность многих учеников при выполнении экзамена, что является следствием «натаскивания» на решение конкретных заданий. А наряду с этим методом очень важно «развивать креативное мышление при решении жизненных проблем», чтобы экзаменуемые могли ориентироваться и находить решения задач с новыми предложенными формулировками. Развитие этой компетенции тесно связано с другими: «способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания» и «владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления». Только через расширение кругозора, поиск различных вариантов решения возможно развитие креативного мышления.

Четко прослеживается недостаточная сформированность компетенций «анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях» и «владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований». Видно, что экзаменуемые не умеют проверять полученные ответ и решения, многие не тестируют написанные программы. В большинстве случаев они не видят в этом смысл, надеясь на правильность своего решения, и не умеют выполнить эти действия быстро, что приводит опять же к потере баллов.

Низкий процент решения задачи 7 и недостаточно высокий при выполнении задачи 15 говорит о том, что при работе над компетенцией «уметь интегрировать знания из разных предметных областей» есть куда стремиться,

потому что ребята, решая задачи по информатике, не видят связи с теми знаниями, которые они получили на физике, или сложно применяют математические знания при выполнении задач по информатике. Например, в задаче 7 необходимо было вычислить скорость передачи информации. Почему процент выполнения задания 7 упал? Потому что, умея определять объем файла, ребята не смогли вычислить скорость передачи.

Как правило, неумение найти идею решения задачи или алгоритм ее решения тесно связан со слабым развитием компетенции «развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств». Ребята мало говорят на уроках, не формулируют свои мысли, не отстаивают свою точку зрения, у них нет такого навыка, соответственно они не могут реализовать его на экзамене.

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;
- умение кодировать и декодировать информацию;
- 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.

Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом, школьниками с разным уровнем подготовки нельзя считать достаточным:

- умение определять объем 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;
- знание основных понятий и законов математической логики;

– умение анализировать результат исполнения алгоритма, содержащего ветвление и цикл;

– умение создавать программы для обработки символьной и целочисленной информации, а также программы, содержащие сортировку.

В дополнение к перечисленным в предыдущем пункте элементы содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых участниками первой и второй групп нельзя считать достаточным:

– оперировать массивами данных;

– умение исполнить рекурсивный алгоритм;

– анализировать результат исполнения алгоритма;

– анализировать текст программы с точки зрения соответствия записанного алгоритма поставленной задаче и изменять его в соответствии с заданием;

– построить дерево игры по заданному алгоритму и обосновать выигрышную стратегию.

Выводы об изменении успешности выполнения заданий разных лет по одной теме / проверяемому умению, виду деятельности.

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 примерно с такой же успешностью, как и в прошлом году.

Заметим, однако, еще раз, что улучшается освоение на базовом уровне материала по всем содержательным линиям.

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

В экзамен по информатике и ИКТ в компьютерной форме 2023 года включены задания, которые следовало решать с использованием программного обеспечения. Анализ выполнения этих заданий показал, что многие экзаменуемые не владеют в достаточной степени инструментарием этих программных сред. Особенно это справедливо для тех заданий, которые должны были решаться с помощью написанной программы. Изменения в формулировках некоторых заданий также повлияли на снижение успешности их выполнения. С измененной в этом году задачей 22 экзаменуемых справились хорошо, что дало им дополнительный первичный балл.

4. РЕКОМЕНДАЦИИ⁵ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

4.1.1. ...по совершенствованию преподавания учебного предмета всем обучающимся

○ *Учителям, методическим объединениям учителей*

В Иркутской области во многих образовательных организациях обучающиеся не выбирают экзамен по информатике и ИКТ или выбирают в небольшом количестве и сдают на низком уровне. Очевидно, что в таких ОО зачастую есть сложности с кадровым составом учителей информатики. Можно рекомендовать дополнительно при подготовке к информатике и ИКТ на уровне среднего общего образования ученикам, заинтересованным в сдаче ЕГЭ, использовать федеральные электронные ресурсы, имеющие большую базу дополнительных материалов, а педагогам помогать с траекторией использования этих ресурсов.

Исходя из анализа статистики выполнения отдельных заданий ЕГЭ, можно дать следующие рекомендации по преподаванию информатики и ИКТ в регионе:

- акцентировать внимание на работу с алгоритмами, а именно:
 - выполнение алгоритмов, выполняющих действия с числами, с объектами на координатной плоскости, со словами и т.д.;
 - в алгоритмах должны использоваться последовательные действия, ветвление, циклические конструкции разных типов;
 - подбор примеров для анализа алгоритмов;
 - умение анализировать результат выполнения алгоритма (в частности, умение определить, что может быть результатом работы алгоритма, а что нет);
 - обобщение результатов работы алгоритмов;
 - составление алгоритмов, в которых содержатся последовательные действия, ветвление, циклические конструкции разных типов;
 - составление алгоритмов, использующих различные структуры данных;
- уделить особое внимание практике программирования;

⁵ Составление рекомендаций проводится на основе проведенного анализа результатов ЕГЭ и анализа выполнения заданий

- уделить внимание обучению приемам автоматизации работы пользователя с прикладными программами (текстовыми процессорами, электронными таблицами);
- развивать навыки обобщения и систематизации информации, формулирования выводов.

Все эти рекомендации можно реализовать в рамках внедрения обновленных ФГОС ООО и СОО, используя федеральные рабочие программы.

○ *Муниципальным органам управления образованием*

1. Для реализации рекомендаций, указанных в первом абзаце рекомендаций для учителей, необходимо собрать удачный опыт внедрения дифференцированного обучения, реализации индивидуальных траекторий обучения, в том числе с использованием федеральных электронных ресурсов, и распространить этот опыт в первую очередь на ОО, в которых на настоящий момент нет удачной практики подготовки к ЕГЭ по информатике и ИКТ или она реализована на низком уровне.

2. После определения списка обучающихся и ОО, в которых будут сдавать ЕГЭ по информатике и ИКТ, проанализировать информацию о трудностях, возникающих при подготовке к ЕГЭ по информатике и ИКТ в организациях с разной практикой сдачи экзамена и решить ряд этих трудностей в рамках созданного консультационного центра.

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

○ *Учителям, методическим объединениям учителей*

Обучающимся с низким уровнем владения предметом следует в большей степени сосредоточиться на подготовке к заданиям базового и повышенного уровней сложности. Как правило, в рамках учебных часов для подготовки к экзаменам отводится мало времени. Поэтому для обучающихся, выбирающих экзамен по предмету, следует вводить в учебный план ОО элективные курсы, посвященные темам, включенным в кодификатор. Большое внимание школьники должны уделять работе с прикладными программами, изучать инструменты информационных технологий, позволяющие быстро и правильно выполнять экзаменационные задания.

Выпускникам с высоким уровнем подготовки можно рекомендовать уделять больше внимания вопросам, связанным с алгоритмизацией и программированием; выбором оптимальных и эффективных путей решения заданий высокого уровня сложности. Также для них можно рекомендовать

изучение современных языков программирования. Такие языки обладают большим набором библиотек, содержащих средства, упрощающие решение задач. Такая тенденция наблюдается уже сегодня. Все больше обучающихся начинают изучать такие языки программирования, как Python, который содержит массу полезных библиотек и стандартных функций, облегчающих решение задач.

- *Администрациям образовательных организаций*

В организациях, где предусмотрено изучение информатики на базовом уровне, реализовать факультативы как в основной, так и в старшей школе для обучения предмету на более углубленном уровне для желающих учеников.

- *Муниципальным органам управления образованием*

Организовать консультации для организации дифференцированного подхода в обучении, возможен запрос на организацию курсов повышения квалификации по данной теме.

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

Провести круглый стол по использованию электронных ресурсов в учебном процессе.

При обучении программированию и совершенствованию навыков программирования важным моментом является отработка полученных знаний на значительном количестве задач, проверка выполнения которых у учителя занимает много времени, которое зачастую невозможно выделить в достаточном количестве. Хорошим решением для тренировки может стать использование автоматизированных тестирующих систем (АТС). Но, во-первых, такими системами необходимо научиться пользоваться как учителям, так и ученикам, поэтому необходимо организовать курсы повышения квалификации для учителей «Использование автоматизированных тестирующих систем при обучении программированию», желательно в дистанционном формате для охвата большего количества педагогов. Во-вторых, при использовании АТС встает проблема отсутствия хорошего банка задач с качественно проработанными тестами по всем необходимым темам. Для решения этой проблемы на указанных курсах необходимо разработать технологию коллективного пополнения такого банка задач, так как одному человеку достаточно тяжело наполнить его в короткое время.

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

Необходимо продолжить проведение курсов повышения квалификации по темам «Особенности преподавания информатики и ИКТ в условиях реализации ФГОС общего образования» и «Методические и практические аспекты обучения по разделу «Алгоритмизация и основы программирования» предмета «Информатика». Можно добавить курсы «Методы организации дифференцированного подхода в обучении школьников».

ГАУ ИО ЦОПМКИМКО