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

Результаты государственной итоговой аттестации в форме единого государственного экзамена по информатике и ИКТ в Иркутской области в 2022 году

ГАУ ИО ЦОПМКиМКО, РЦОИ

Методические рекомендации

Иркутск, 2022 г.

Рецензент: Иванова Е. Н., кандидат педагогических наук, доцент кафедры информатики и методики обучения информатике Педагогического института ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет»

Лебедева С.Ю.

Результаты государственной итоговой аттестации в форме единого государственного экзамена по информатике и ИКТ в Иркутской области в 2022 году. Методические рекомендации / Лебедева С.Ю., 2022. 60 с.

В методических рекомендациях представлены статистические данные о результатах ЕГЭ в Иркутской области. Проведены методический анализ результатов ЕГЭ по учебному предмету и анализ типичных затруднений выпускников региона при выполнении заданий ЕГЭ. Даны рекомендации по повышению качества образования по предмету.

Методические рекомендации предназначены для работников системы образования: специалистов органов управления образованием, специалистов организаций дополнительного профессионального образования, руководителей образовательных организаций и организаций среднего профессионального образования, учителей-предметников. Могут быть интересны обучающимся, их родителям, представителям широкой общественности.

Статистические данные представлены региональным центром обработки информации и мониторинга (комплекс программ РИС ГИА-11).

ГАУ ИО ЦОПМКиМКО, РЦОИ

© С. Ю. Лебедева

© ГАУ ИО ЦОПМКиМКО, 2022

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 2021-2022 учебном году 7
1.7 ВЫВОДЫ о характере изменения количества участников ЕГЭ по учебному предмету .. 8

2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ 12

2.1 Диаграмма распределения тестовых баллов участников ЕГЭ по предмету в 2022 г 12
2.2 Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года 12
2.3 Результаты по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки 12
2.3.1 В разрезе категорий участников ЕГЭ 12
2.3.2 В разрезе типа ОО 13
2.3.3 Основные результаты ЕГЭ по предмету в сравнении по АТЕ 13
2.4. Выделение перечня ОО, продемонстрировавших наиболее высокие и низкие результаты ЕГЭ по предмету 14
2.4.1 Перечень ОО, продемонстрировавших высокие результаты ЕГЭ по предмету 14
2.4.2 Перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету 15
2.5 ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету 16

3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ 21

3.1 Краткая характеристика КИМ по учебному предмету 21
3.2 Анализ выполнения заданий КИМ 23
3.2.1 Статистический анализ выполнения заданий КИМ 23
3.2.2 Содержательный анализ выполнения заданий КИМ 27
3.2.3 Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ 49
3.2.4 Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий 51

4. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ 54

4.1 Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания предмета в Иркутской области на основе выявленных типичных затруднений и ошибок .. 54
4.1.1 По совершенствованию преподавания учебного предмета всем обучающимся 54
4.1.2 По организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки 55
4.2 Рекомендации по темам для обсуждения на методических объединениях учителей-предметников, возможные направления повышения квалификации 55

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА 57

ГАУ ДПО ИРОИПКРО. РЦОИ

Перечень условных обозначений, сокращений и терминов

АТЕ	Административно-территориальная единица
ВПЛ	Выпускники прошлых лет
ВТГ	Выпускники текущего года
ГИА-11	Государственная итоговая аттестация по образовательным программам среднего общего образования
ЕГЭ	Единый государственный экзамен
КИМ	Контрольные измерительные материалы
Участники ЕГЭ с ОВЗ	Участники ЕГЭ с ограниченными возможностями здоровья
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

ГАУ ИО ЦОПМКиМКО, РЦОИ

1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

1.1. Количество[1] участников ЕГЭ по учебному предмету (за 3 года)

Таблица 1

2020 г.		2021 г.		2022 г.	
чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
1848	15,1	2109	16,4	2345	17,1

1.2. Процентное соотношение юношей и девушек, участвующих в ЕГЭ

Таблица 2

Пол	2020 г.		2021 г.		2022 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Женский	457	24,7	508	24,1	582	24,8
Мужской	1391	75,3	1601	75,9	1763	75,2

1.3. Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям

Таблица 3

	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Всего участников ЕГЭ по предмету	1848	2109	2345
Из них: – ВТГ, обучающихся по программам СОО	1773	2019	2251
– ВТГ, обучающихся по программам СПО	10	4	9
– ВПЛ	65	86	85
– участников с ограниченными возможностями здоровья	23	24	26

1.4. Количество участников ЕГЭ по типам ОО

Таблица 4

	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Всего ВТГ	1783	2023	2260
Из них: – выпускники лицеев и гимназий	527	617	644
– выпускники СОШ	1092	1265	1405
– выпускники СОШ с углубленным изучением отдельных предметов	121	103	156
– выпускники СОШ-интернатов	19	22	31
– выпускники специальной (коррекционной) школы-интерната для обучающихся с нарушением зрения	0	0	1
– выпускники вечерних СОШ	6	8	10
– выпускники кадетских корпусов	8	4	4
– выпускники СПО	10	4	9

[1]Здесь и далее при заполнении разделов рассматривается количество участников основного периода проведения ГИА

ГАУ ИО ЦОПМКИМКОО РЦОИ

1.5. Количество участников ЕГЭ по предмету по АТЕ региона

Таблица 5

№ п/п	АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
1.	Ангарский городской округ	280	2,0
2.	Зиминское городское МО	15	0,1
3.	Зиминское районное МО	5	0,04
4.	г. Иркутск	967	7,0
5.	Иркутское районное МО	59	0,4
6.	МО Аларский район	9	0,07
7.	МО Балаганский район	3	0,02
8.	МО Баяндаевский район	5	0,04
9.	МО Боханский район	13	0,1
10.	МО Братский район	22	0,2
11.	МО город Саянск	29	0,2
12.	МО город Свирск	11	0,08
13.	МО город Тулун	18	0,1
14.	МО город Усолье-Сибирское	74	0,5
15.	МО город Усть-Илимск	85	0,6
16.	МО город Черемхово	29	0,2
17.	МО города Бодайбо и района	20	0,2
18.	МО города Братска	222	1,6
19.	МО Жигаловский район	12	0,1
20.	МО Заларинский район	7	0,05
21.	МО Иркутской области Казачинско-Ленский район	17	0,1
22.	МО Катангский район	-	-
23.	МО Качугский район	6	0,04
24.	МО Киренский район	14	0,1
25.	МО Куйтунский район	7	0,05
26.	МО Мамско-Чуйский район	2	0,01
27.	МО Нижнеилимский район	30	0,2
28.	МО "Нижнеудинский район"	50	0,4
29.	МО Нукутский район	8	0,06
30.	Осинский муниципальный район	18	0,1
31.	Слюдянский муниципальный район	41	0,3
32.	МО Тайшетский район	55	0,4
33.	МО Тулунский район	5	0,04
34.	МО Усть-Илимский район	5	0,04
35.	МО "Эхирит-Булагатский район"	38	0,3
36.	Ольхонское районное МО	5	0,04
37.	Районное МО Усть-Удинский район	5	0,04
38.	Усольский муниципальный район Иркутской области	11	0,08
39.	Усть-Кутское МО	43	0,3
40.	Черемховское районное МО	9	0,07
41.	Чунское районное МО	10	0,07
42.	МО Шелеховский муниципальный район	77	0,6
43.	СПО г.Иркутска	4	0,03

ГАУ ДПО ЦОПМКИМКСО РЦОИ

1.6. Основные учебники по предмету из федерального перечня Минпросвещения России (ФПУ)[2], которые использовались в ОО Иркутской области в 2021-2022 учебном году

Таблица 6

№ п/п	Название учебников ФПУ	Примерный процент ОО, в которых использовался учебник / другие пособия
1	Информатика; Босова Л.Л., Босова А.Ю; ООО "БИНОМ. Лаборатория знаний"; Базовый уровень	37,9
2	Информатика. Семакин И.Г., Хеннер Е.К., Шеина Т.Ю; ООО "БИНОМ. Лаборатория знаний"; Базовый уровень	21,6
3	Информатика и ИКТ; Угринович Н.Д; ООО "БИНОМ. Лаборатория знаний"; Базовый уровень	6,5
4	Информатика. (в 2 частях); К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин; ООО "БИНОМ. Лаборатория знаний"; Углубленный уровень	8,7
5	Информатика; Гейн А.Г., Сенокосов А.И; АО "Издательство "Просвещение"; Углубленный уровень	1,3
6	Информатика; Гейн А.Г., Гейн А.А; АО "Издательство "Просвещение"; Базовый уровень	0,8
7	Информатика (в 2 частях); под ред. Макаровой Н.В; ООО "БИНОМ. Лаборатория знаний"; Базовой уровень	0,2
8	Информатика; Фиошин М.Е., Рессин А.А., Юнусов С.М; ООО "ДРОФА"; Углубленный уровень	0,2

Наиболее часто в регионе используются первый и второй учебники из приведенной выше таблицы. Эти учебники предназначены для базового уровня подготовки. В них рассматриваются все содержательные линии, знание которых проверяются 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 четвертый учебник. 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] Федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ основного общего и среднего общего образования

ГАУ ИО ЦОПКиМКО, РЦОИ

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

Ежегодно увеличивается процент участников ЕГЭ, сдающих информатику и ИКТ (2020 г. – 15%, 2021 г. – 16%, 2011 г. – 17%). В текущем учебном году количество сдававших экзамен увеличилось на 236 человек (в 2021 г. – 2109 чел., в 2022 г. – 2345 чел.). Увеличение количества участников можно объяснить, в том числе и тем, что в 2022 году были изменены правила поступления в высшие учебные заведения, и ряд вузов включил информатику и ИКТ в перечень экзаменов, которые необходимо сдавать для участия в конкурсе. Увеличение процента выбравших экзамен также можно объяснить и 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 2022 г. процент сдающих юношей и процент сдающих девушек остались примерно на том же уровне, что в 2021 и в 2020 годах. Традиционно профессии, связанные с IT-сферой, принято считать «мужскими». На самом деле это не так, но сложившийся в обществе стереотип, возможно, является причиной такого распределения по гендерному признаку.

В основном экзамен сдают выпускники учреждений СОО текущего года (96%), количество участников с ограниченными возможностями здоровья осталось примерно на том же уровне: 2020 г. — 23 человека, 2021 г. – 24 человека, 2022 г. – 26 человек. Процент выпускников прошлых лет, выбирающих экзамен по информатике и ИКТ, практически не изменился с 2021 года. Так, эта величина составляла в 2020 году 3,5%, а в 2021 и 2022 годах – 4%. Это может быть связано с тем, что выпускники прошлых лет более осознанно делают выбор своей будущей профессии и решают связать свою профессиональную деятельность со сферой ИКТ. Количество выпускников учреждений СПО, выбирающих экзамен по информатике и ИКТ, остается традиционно небольшим. Так, в 2020 году количество выпускников СПО, сдававших экзамен, составило 0,5%, в 2021 году – 0,14%. В 2022 году количество выпускников учреждений СПО, которые выбрали экзамен по информатике и ИКТ, вернулось на уровень 2020 года (0,4%).Такое количество участников экзамена можно объяснить слабой подготовкой студентов СПО по предмету. Полученных ими знаний недостаточно для качественной сдачи экзамена. В регионе есть несколько

ГАУ ИО ЦОПМКИМКО РЦОИ

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 и ИКТ.

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 в динамике за два года снижается (в 2020 г. – 36%, в 2021 г. – 36%, в 2022 г. – 28%). Вместе с тем за эти же два года незначительно снизилась доля выпускников СОШ (в 2020 г. – 62%, в 2021 г. – 64%, в 2022 г. – 62%). На 50 человек увеличилось количество выпускников СОШ с углубленным изучением отдельных предметов. Это может свидетельствовать о повышении интереса к предмету в целом, также это увеличение могло стать следствием перехода к компьютерной форме сдачи экзамена и возможностью использовать средства вычислительной техники при выполнении всех заданий КИМ.

Больше 40% участников экзамена являются выпускниками школ, лицеев и гимназий областного центра, причем можно отметить, что в течение трех последних лет произошел существенный прирост как по количеству участников, сдававших экзамен в г. Иркутске (в 2020 г. — 653 человека, в 2021 г. – 820 человек, в 2022 году – 967 человек), так и по проценту от числа сдававших ЕГЭ в регионе (в 2020 г. — 5,4%, в 2021 г. – 6,4%, в 2022 году – 7%). 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.

В большинстве АТЕ области количество участников экзамена осталось на уровне 2020 года. Рост отмечен в:

1) г. Усолье-Сибирском (в 2020 г. – 53 чел., в 2021 г. – 60 чел., в 2022 г. – 74 чел.)
2) МО Нижнеудинский район (в 2020 г. – 33 чел., в 2021 г. – 35 чел., в 2022 г. – 50 чел.)
3) Слюдянском муниципальном районе (в 2020 г. – 25 чел., в 2021 г. – 28 чел., в 2022 г.–41 чел.)
4) МО Тайшетский район (в 2020 г. – 33 чел., в 2021 г. – 36 чел., в 2022 – 55 чел.)

ГАУ ИО ЦОПМКИКС. РЦОИ

5) МО Эхирит-Булагатский район (в 2020 г. – 13 чел., в 2021 г. – 20 чел., в 2022 г. – 38 чел.).

Есть и такие муниципальные образования, в которых уже 2 года уменьшается количество человек, сдающих ЕГЭ по информатике и ИКТ:

1) МО Братский район (в 2020 г. – 32 чел., в 2021 г. – 30 чел., в 2022 г. – 22 чел.)
2) МО г. Тулун (в 2020 г. – 24 чел., в 2021 г. – 22 чел., в 2022 г. – 18 чел.)

В нескольких районах отмечается уменьшение количества участников экзамена после резкого роста:

1) Зиминское городское МО (в 2020 г. – 17 чел., в 2021 г. – 26 чел., в 2022 г. – 15 чел.)
2) МО г. Саянск (в 2020 г. – 32 чел., в 2021 г. – 47 чел., в 2022 г. – 29 чел.)
3) МО г. Братска (в 2020 г. – 201 чел., в 2021 г. – 239 чел., в 2022 г. – 222 чел.)
4) МО Куйтунский район (в 2020 г. – 8 чел., в 2021 г. – 17 чел., в 2022 г. – 7 чел.)

В целом можно отметить, что в большинстве муниципальных образований области наблюдается возврат к количеству участников экзамена на уровень 2020 года.

Причины таких колебаний как в сторону увеличения количества обучающихся, так и в сторону их уменьшения могут быть самыми разнообразными. С одной стороны, у выпускников неуклонно возрастает интерес к профессиям, связанным с информационными технологиями. Особенно этот интерес мог увеличиться в период пандемии, который показал, как современные информационные технологии могут изменить мир. Компьютерная форма сдачи экзамена для ряда выпускников могла показаться проще в связи с возможностью использовать средства вычислительной техники для выполнения всех заданий КИМ. Это тоже могло послужить причиной увеличения количества выпускников, выбравших экзамен.

С другой стороны, такая форма могла и отпугнуть некоторых выпускников, слабо подготовленных именно к такому формату экзамена. Достаточное количество заданий связано с необходимостью писать программный код, что также могло послужить причиной уменьшения количества выпускников, выбравших экзамен. К сожалению, ОО в некоторых АТЕ по-прежнему испытывают недостаток в квалифицированных кадрах, которые могут дать учащимся глубокие и прочные знания по предмету, в том числе достаточные и для успешной сдачи экзамена. Кроме этого, в некоторых ОО до сих пор может быть недостаточное техническое оснащение. Это также

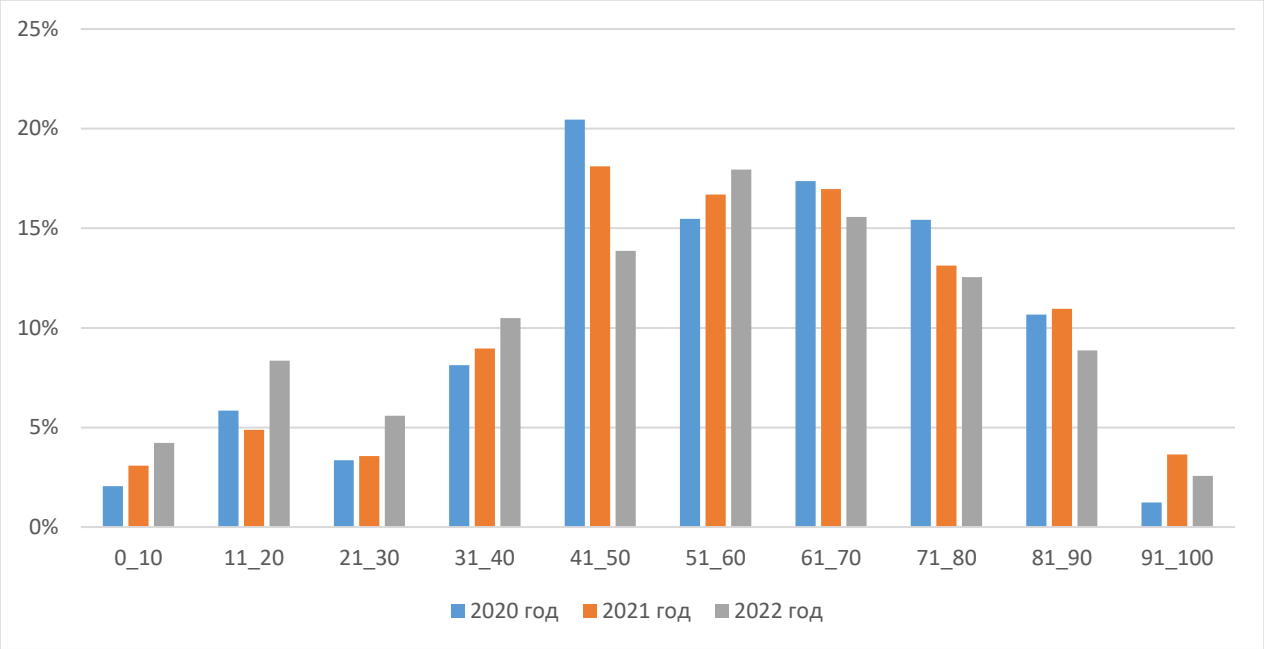
ГАУ ИО ЦОПМКИМКО. ЦДОИ

могло способствовать уменьшению количества выпускников, выбравших экзамен по информатике и ИКТ в некоторых АТЕ.

ГАУ ИО ЦОПМКиМКО, РЦОИ

2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

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



2.2. Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

Таблица 7

№ п/п	Участников, набравших балл	Иркутская область		
		2020 г.	2021 г.	2022 г.
1.	ниже минимального балла[3], %	16	16,3	23,8
2.	от 61 до 80 баллов, %	32,8	30,1	28,1
3.	от 81 до 99 баллов, %	11,8	14,5	11,2
4.	100 баллов, чел.	2	2	5
5.	Средний тестовый балл	55,9	57,3	52,9

2.3. Результаты 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	Участники ЕГЭ с ОВЗ
1.	Доля участников, набравших балл ниже минимального	22,9	55,6	45,9	26,9
2.	Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	36,8	22,2	34,1	42,3

[3]Здесь и далее минимальный балл - 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	Участники ЕГЭ с ОВЗ
3.	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	28,6	11,1	16,5	15,4
4.	Доля участников, получивших от 81 до 99 баллов	11,5	11,1	3,5	15,4
5.	Количество участников, получивших 100 баллов	5	0	0	0

2.3.2. В разрезе типа ОО

Таблица 9

	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	30,5	40,6	22,8	6,1	1
СОШ-интернат	25,8	32,3	38,7	3,2	0
Лицеи, гимназии	6,8	29,5	40,5	22,5	4
СОШ с углубленным изучением предметов	16,0	33,3	32,7	18,0	0
Кадетский корпус	25,0	75,0	0	0	0
ОО для обучающихся с нарушением зрения	100	0	0	0	0
Вечерние СОШ	80,0	20,0	0	0	0
СПО	57,1	14,3	14,3	14,3	0

2.3.3. Основные результаты ЕГЭ по предмету в сравнении по АТЕ

Таблица 10

№	Наименование АТЕ	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	
1.	Ангарский городской округ	11,3	50,4	36,1	2,0	1
2.	Зиминское городское МО	21,3	60,7	16,4	1,6	0
3.	Зиминское районное МО	31,8	59,1	9,1	0	0
4.	г. Иркутск	14,2	49,1	33,7	3,0	3
5.	Иркутское районное МО	23,5	54,7	21,4	0,4	0
6.	МО Аларский район	31,1	51,1	15,6	2,2	0
7.	МО Балаганский район	6,3	81,3	12,5	0	0
8.	МО Баяндаевский район	25,8	48,4	25,8	0	0
9.	МО Боханский район	11,1	77,8	11,1	0	0
10.	МО Братский район	33,3	48,0	17,3	1,3	0
11.	МО город Саянск	9,1	62,1	28,0	0,8	0
12.	МО город Свирск	25,7	37,1	37,1	0	0

ГАУ ИО ЦОПМКИКО РЦОИ

№	Наименование АТЕ	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	
13.	МО город Тулун	11,3	60,0	28,7	0	0
14.	МО город Усолье-Сибирское	23,3	43,4	32,9	0,4	0
15.	МО город Усть-Илимск	8,2	45,6	45,6	0,5	0
16.	МО город Черемхово	7,3	56,3	36,5	0	0
17.	МО города Бодайбо и района	20,0	70,0	10,0	0	0
18.	МО города Братска	10,9	49,2	38,3	1,6	0
19.	МО Жигаловский район	27,3	69,7	3,0	0	0
20.	МО Заларинский район	11,9	54,8	33,3	0	0
21.	МО Иркутской области Казачинско-Ленский район	8,2	59,2	32,7	0	0
22.	МО Катангский район	0,0	33,3	66,7	0	0
23.	МО Качугский район	8,3	83,3	8,3	0	0
24.	МО Киренский район	10,9	82,6	6,5	0	0
25.	МО Куйтунский район	33,3	53,7	11,1	1,9	0
26.	МО Мамско-Чуйский район	0,0	83,3	16,7	0	0
27.	МО Нижнеилимский район	18,4	50,0	30,6	1,0	0
28.	МО "Нижнеудинский район"	14,4	59,3	25,4	0	1
29.	МО Нукутский район	25,7	60,0	11,4	2,9	0
30.	Осинский муниципальный район	22,2	51,9	25,9	0	0
31.	Слюдянский муниципальный район	14,6	60,0	25,5	0	0
32.	МО Тайшетский район	25,1	49,7	24,6	0,6	0
33.	МО Тулунский район	23,3	63,3	13,3	0	0
34.	МО Усть-Илимский район	25,0	50,0	25,0	0	0
35.	МО "Эхирит-Булагатский район"	19,4	55,7	24,2	0,8	0
36.	Ольхонское районное МО	18,4	63,2	18,4	0	0
37.	Районное МО Усть-Удинский район	5,6	83,3	11,1	0	0
38.	Усольский муниципальный район Иркутской области	12,5	58,8	28,8	0	0
39.	Усть-Кутское МО	16,2	51,4	32,4	0	0
40.	Черемховское районное МО	28,3	60,4	9,4	1,9	0
41.	Чунское районное МО	28,3	50,0	21,7	0	0
42.	МО Шелеховский муниципальный район	12,3	44,8	42,5	0,5	0
43.	СПО г. Иркутска	41,2	47,1	11,8	0	0

ТАЛОН ПОТРЕБИТЕЛЯ

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 2022 году участвовали 339 образовательных организаций, это на 10 организаций больше, чем в 2021 году. В преобладающем большинстве школ (279) 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 60.

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 25%;

– числовой показатель доли участников, не достигших минимального балла? – 0%.

Таким образом, выявлено шесть образовательных организаций, удовлетворяющих указанным критериям отбора, что составляет 10% от группы ОО.

В результате был определен перечень ОО, продемонстрировавших в 2022 г. наиболее высокие результаты ЕГЭ по информатике и ИКТ, который представлен в таблице 11.

Таблица 11

№	Наименование ОО с указанием АТЕ	Доля ВТГ, получивших от 81 до 100 баллов	Доля ВТГ, получивших от 61 до 80 баллов	Доля ВТГ, не достигших минимального балла
1.	МАОУ СОШ № 11 г. Усть-Илимска	31	46	0
2.	МАОУ Ангарский лицей № 1 Ангарского городского округа	38	25	0
3.	МБОУ лицей № 1 г. Братска	50	25	0
4.	МБОУ г. Иркутска гимназия № 1	32	47	0
5.	МБОУ лицей № 2 г. Братска	43	38	0
6.	МБОУ гимназия № 44 г. Иркутска	26	43	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

ГАУ ИО ЦПМК и МКО РЦОИ

количественный показатель числа участников экзамена от 10 и выше человек (60 ОО), при этом максимальное значение доли участников, не достигших минимального балла, – от 40% и выше; минимальное значение доли участников, получивших от 61 до 100 баллов, – менее 35%. Таким образом, были определены 9 ОО (15%), результаты ЕГЭ по информатике и ИКТ которых оказались низкими.

Таблица 12

№	Наименование ОО с указанием АТЕ	Доля участников, не достигших минимального балла	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов
1.	МБОУ СОШ № 5 Ангарского городского округа	54	0	0
2.	МБОУ г. Иркутска СОШ № 32	47	18	0
3.	МБОУ г. Иркутска СОШ № 76	60	10	0
4.	МБОУ г. Иркутска СОШ № 66	54	8	0
5.	МБОУ СОШ № 5, г. Усолье-Сибирское	73	9	9
6.	МБОУ СОШ № 12 им. В.Г. Распутина г. Братска	60	20	0
7.	МБОУ СОШ № 42 г. Братска	70	0	0
8.	МБОУ лицей № 3 г. Братска	45	0	9
9.	МКОУ СОШ № 10, г. Нижнеудинск	50	7	14

2.5. ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

Из диаграммы, приведенной в п. 2.1., видно, что в целом характер распределения баллов по ЕГЭ остался прежним. Однако в 2022 году несколько просел по сравнению с 2021 годом столбец, отражающий процент участников экзамена, набравших от 41 до 50 баллов. Понижение произошло за счет увеличения столбцов, находящихся левее и правее. Это свидетельствует о незначительном перераспределении баллов в целом у участников ЕГЭ по информатике и ИКТ по сравнению с 2021 годом. К сожалению, за последние три года наблюдается увеличение доли обучающихся, не набравших минимального балла. Это сказывается и на среднем тестовом балле региона.Средний тестовый балл в 2022 году оказался самым низким за последние три года. Перечисленные выше факты говорят о снижении качества подготовки обучающихся в этом учебном году. У участников КЕГЭ возникли сложности при выполнении некоторых заданий из-за пока еще нового формата экзамена и усложнения отдельных заданий. Увеличение в текущем году процента участников, не набравших минимального балла, (2020 г. - 16%, 2021 г. – 16,3%, 2022 г. – 24%), можно объяснить в том числе и тем, что выпускники текущего года в 2020 году, будучи девятиклассниками, из-за пандемии не сдавали ОГЭ и были приняты в 10-й класс практически без отбора.

ГАУ ИО ЦОПМК и ИКТ РЦОИ

Выпускники СПО показали очень низкие результаты экзамена: больше половины из них не набрали даже минимального балла (в 2020 году доля не набравших минимального балла составляла 50%, в 2021 г. – 67%, а в 2022 г. – 57%). Также значительно снизились показатели сдачи экзаменов выпускниками прошлых лет: доля выпускников, не набравших минимального балла, увеличилась (в 2021 г. – 27%, в 2022 г. – 46%).

Ухудшились показатели сдачи экзамена у участников с ограниченными возможностями здоровья. В 2021 году доля обучающихся из этой категории, набравших от 81 до 99 баллов, составляла 21%, а в 2022 году этот показатель уменьшился до 15%. Такое снижение можно объяснить в том числе и тем, что в 2021-2022 учебном году большинство ОО практически не уходили на дистанционное обучение, работая в очном формате. Для обучающихся с ОВЗ обучение в домашних условиях, возможно, было более комфортным физически и психологически, чем обучение в стенах школы. Поэтому и показатели учащихся с ОВЗ практически вернулись к «допандемийным» величинам с поправкой на компьютерный формат экзамена.

Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СОО, в целом показали ухудшение результатов. Увеличилась доля выпускников, не набравших минимального балла (в 2020 г. – 15,7%, в 2021 г. – 15,8%, в 2022 г. – 22,9%). Для остальных диапазонов тестовых баллов также отмечается снижение. Это можно объяснить опять-таки тем, что в десятые классы в 2020 году поступили и обучающиеся с очень низким уровнем подготовки по информатике, без сдачи ОГЭ. Даже использование компьютеров при решении заданий КИМ не способствовало успешному выполнению этими обучающимися экзаменационных заданий из-за низкого уровня знаний по предмету в целом.

Как и в прошлые годы, лучшие результаты показали выпускники лицеев, гимназий, СОШ с углубленным изучением отдельных предметов. Наилучшим образом это характеризует тот факт, что 45-46% участников экзамена по информатике и ИКТ из СОШ получили от 40 до 60 баллов, а из лицеев, гимназий, СОШ с углубленным изучением предметов — от 61 до 80 баллов. Такой результат является закономерным, поскольку контрольные измерительные материалы содержат как задания базового уровня сложности, проверяющие знания и умения, предусмотренные стандартами базового уровня подготовки по предмету, так и задания повышенного и высокого уровней, проверяющие знания и умения, предусмотренные профильным стандартом.

Стоит заметить, что среди выпускников СОШ доля участников экзамена, получивших от 60 до 100 баллов, после небольшого увеличения в 2021 году снова практически вернулась к уровню 2020 года.

ГАУ ИО ЦОПМКИМКО РЦОИ

Среди выпускников лицеев, гимназий, СОШ с углубленным изучением предметов доля участников экзамена, набравших больше 80 баллов, уменьшилась почти на 6% за счет увеличения процента обучающихся, набравших от 41 до 60 баллов. Количество обучающихся, набравших от 61 до 80 баллов, не изменилось в сравнении с 2021 годом. Доля не преодолевших минимального балла увеличилась на 1%. Но, в отличие от 2021 года, четверо из пяти выпускников, набравших 100 баллов, обучались в лицеях и гимназиях.

В большинстве муниципальных образований области наблюдается уменьшение в 2021 году доли обучающихся, не преодолевших минимальный балл, а затем, в 2022 году, увеличение этой доли до уровня 2020 года или даже выше.

Среди АТЕ лучшие результаты достигнуты в Усольском районе. По сравнению с 2021 годом доля участников, получивших от 81 до 99 баллов, увеличилась на 11% и составила 18%.

На втором месте находится г. Братск (доля набравших от 81 до 99 баллов составила 14%). Также стабильные показатели не первый год демонстрирует МО г. Усть-Илимск. Доля обучающихся этого МО, набравших от 61 до 99 баллов в 2020 году, составила 53%, в 2021 г. – 62%, в 2022 г. – также 62%.

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). В категорию таких АТЕ попали МО Братский район (55% против 9%), МО Боханский район (77% против 15%), Черемховский район (44% против 0%), Нукутский район (75% против 0%), Тулунский и Усть-Илимский районы (100% и 0% соответственно).

Стоит отметить также те АТЕ, в которых отмечается положительная динамика результатов экзамена за три года:

1) МО Нижнеилимский район, в котором отмечается снижение процента экзаменующихся, не преодолевших минимального балла: (в 2020 г. – 20%, в 2021 г. – 16%, в 2022 г. – 13%).
2) Шелеховский муниципальный район, в котором отмечено увеличение процента экзаменующихся, получивших от 61 до 80 баллов (в 2020 г. – 33%, в 2021 г. – 52%, в 2022 г. – 53%).
3) МО города Черемхово, в котором увеличивается процент экзаменующихся, получивших от 81 до 99 баллов (в 2020 г. – 5%, в 2021 г. – 6%, в 2022 г. – 10%).

В регионе немало ОО, в которых обучающиеся не выбирают экзамен по информатике и ИКТ: в этом году более 100. Во многих организациях, где экзамен

ГАУ ИО ЦОПМКиМКО. РЦОИ

сдавали 1-2 человека (116 ОО из 339), не все смогли преодолеть минимальный балл (всего 56 ОО). Причем в 37 образовательных организациях все выпускники, выбравшие экзамен, не преодолели минимального порога. Приведенные цифры свидетельствуют скорее 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 сыграл и относительно новый формат экзамена (компьютерная форма), и усложнение некоторых заданий в КИМ этого года.

За последние два года продемонстрировали стабильно высокие результаты следующие ОО (в качестве параметра сравнения была взята доля обучающихся, набравших от 61 до 100 баллов): МАОУ лицей ИГУ г. Иркутска (88%) (в таблицу 2-11 эта ОО не попала из-за того, что в 2022 году доля учащихся, не набравших минимального балла, оказалась выше нуля), МБОУШР «Гимназия» Шелеховского района (увеличение с 54% до 87%), МАОУ СОШ № 9 г. Усть-Илимска (увеличение с 53% до 71%). Хочется отметить школу-интернат № 23 ОАО РЖД Слюдянского муниципального района, выпускники которой продемонстрировали очень хорошую динамику увеличения результатов (от 50% до 83%).

К сожалению, некоторые ОО демонстрируют снижение результатов сдачи экзамена за последние три года (в качестве параметра была взята доля обучающихся, не достигших минимального балла). Это такие ОО, как лицей № 36 ОАО РЖД г. Иркутска (в 2020 г. – 0%, в 2021 г. – 0%, в 2022 г. – 22%), МБОУ СОШ № 15 г. Иркутска (в 2020 г. – 20%, в 2021 г. – 20%, в 2022 г. – 56%). В 2022 году значительно ухудшились показатели МБОУ г. Иркутска СОШ № 19 с углубленным изучением отдельных предметов – в 2021 году все обучающиеся, сдававшие экзамен, преодолели минимальный порог, а в 2022 году 29% участников экзамена не набрали минимального балла. Резко увеличилась доля обучающихся, не набравших минимального балла, в МАОУ СОШ № 69 г. Иркутска (в 2021 году эта величина составляла 10%, а в 2022 г. уже 39%).

В целом среди ОО Иркутской области также наблюдается возвращение показателей успешности сдачи экзамена на уровень 2020 года.

Среди образовательных организаций региона выделяется группа школ, выпускники которых делают выбор в пользу информатики и ИКТ ежегодно, но в 2022 г. больше трети участников экзамена в ОО не набрали минимального балла, а где-то и не первый год (выделена цветом):

1) МБОУ СОШ № 66 г. Иркутска,
2) МБОУ СОШ № 32 г. Иркутска,
3) МБОУ СОШ № 17 г. Иркутска,

ГАУ ИО ЦОПМКИМО. ВЦОИ

4) МАОУ СОШ № 69 г. Иркутска,
5) МБОУ СОШ № 5 Ангарского городского округа.

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

- общее снижение образовательного уровня выпускников этого года, не сдававших в 2020 году ОГЭ;
- слабая укомплектованность квалифицированными педагогическими кадрами во многих ОО области, особенно в небольших населенных пунктах и отдаленных территориях;
- недостаточная техническая оснащенность ОО.

ГАУ ИО ЦОПМКиМКО, РЦОИ

3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ

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 позволила включить в работу задания, для выполнения которых согласно КИМ необходимо специализированное программное обеспечение (ПО), а именно редакторы электронных таблиц и текстов, среды программирования. Таких заданий в работе 10 (в КИМ 2021 года их было 9), т. е. практически треть от общего количества заданий. Остальные 17 заданий сохраняют преемственность с КИМ ЕГЭ прошлых лет (экзамена в бланковой форме). При этом они адаптированы к новым условиям сдачи экзамена в тех случаях, когда это необходимо. Так, например, задание 6 КИМ КЕГЭ является преемником задания 8 модели КИМ предыдущих лет. В заданиях этой линии нужно было выполнить фрагмент программы вручную, что в условиях доступности компьютера со средами программирования делает задание тривиальным. Поэтому при сохранении тематики задания была скорректирована постановка вопроса в сторону анализа соответствия исходных данных программы заданному результату её работы. В отличие от бланковой модели экзамена, в 2022 г. выполнение заданий по программированию допускается на языках программирования (семействах языков) C++, Java, C#, Pascal, Python, Школьный алгоритмический язык. Из примеров фрагментов кода в заданиях в связи с невостребованностью были исключены примеры на Бейсике.

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.

ГАУ ИО ЦОПИКИМКО. РЦОИ

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.

Вариант экзаменационной работы включает в себя 27 заданий, различающихся уровнем сложности и необходимым для их выполнения программным обеспечением. В работу входят 10 заданий, для выполнения которых, помимо тестирующей системы, необходимо специализированное программное обеспечение, а именно редакторы электронных таблиц и текстов, среды программирования.

Ответы на все задания представляют собой одно или несколько чисел или последовательность символов (букв или цифр). Ответов в развернутой форме данная структура КИМ не предусматривает.

В 2022 году в КИМ по информатике и ИКТ были внесены следующие изменения:

1) Задание 3 выполнялось с использованием файла, содержащего простую реляционную базу данных, состоящую из нескольких таблиц (в 2021 г. это задание было аналогично заданию 3 бланкового экзамена прошлых лет).
2) Задание 17 выполнялось с использованием файла, содержащего целочисленную последовательность, предназначенную для обработки с использованием массива (в 2021 году в этом задании предлагалось исследовать целочисленную последовательность из некоторого диапазона без использования файла).
3) Изменилась система оценивания задания 25: в 2021 году за правильное выполнение этого задания экзаменуемый мог получить 2 балла, а в текущем году оно оценивалось исходя из максимального балла завыполнение задания, равного 1.
4) Максимальный первичный балл за выполнение всей работы составил 29 (в 2021 г. – 30).

Контрольные измерительные материалы 2022 года полностью соответствуют спецификации КИМ.

ГАУ ИО ЦОПКИМКО РЦОИ

Сравнение КИМ 2022 и 2021 годов позволило увидеть, что формулировки некоторых заданий претерпели изменения и были несколько усложнены, проверяемые умения при этом остались неизменными.

3.2. Анализ выполнения заданий КИМ

3.2.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ

Таблица 13

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	83,9	57,1	88,2	96,1	95,9
2	Умение строить таблицы истинности и логические схемы	Б	70,6	22,0	74,7	94,7	99,3
3	Умение поиска информации в реляционных базах данных	Б	73,1	46,2	73,6	87,4	92,5
4	Умение кодировать и декодировать информацию	Б	52,8	14,5	50,5	73,4	89,6
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	30,5	4,1	18,6	46,7	83,6
6	Знание основных конструкций языка программирования, понятия переменной, оператора присваивания	Б	72,8	25,0	78,2	95,6	98,9
7	Умение определять объём памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации	Б	20,9	2,7	13,3	31,1	57,8
8	Знание основных понятий и методов, используемых при измерении количества информации	Б	24,2	0,7	11,8	41,6	70,2

[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.
9	Умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах	Б	32,2	3,0	19,4	53,9	81,0
10	Информационный поиск средствами операционной системы или текстового процессора	Б	83,4	60,1	86,4	93,8	96,6
11	Умение подсчитывать информационный объём сообщения	П	34,8	1,3	20,5	60,1	88,8
12	Умение исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд	П	57,2	6,6	53,6	88,8	96,6
13	Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы)	П	46,1	15,2	43,9	60,4	82,8
14	Знание позиционных систем счисления	П	42,6	2,5	27,4	74,1	97,4
15	Знание основных понятий и законов математической логики	П	31,2	1,4	12,7	55,2	93,7
16	Вычисление рекуррентных выражений	П	55,4	3,4	46,2	93,5	100,0
17	Умение составить алгоритм обработки числовой последовательности и записать его в виде простой программы (10-15 строк) на языке программирования	П	27,3	0,2	7,1	49,6	93,7
18	Умение использовать электронные таблицы для обработки целочисленных данных	П	46,4	2,5	33,5	80,7	94,4
19	Умение анализировать алгоритм логической игры	Б	62,6	25,0	57,3	86,7	98,5
20	Умение найти выигрышную стратегию игры	П	49,3	5,2	36,4	83,3	98,9
21	Умение построить дерево игры по заданному алгоритму и найти выигрышную стратегию	В	36,6	2,2	18,5	65,4	95,5
22	Умение анализировать алгоритм, содержащий ветвление и цикл	П	60,1	10,9	56,3	91,2	98,1
23	Умение анализировать результат исполнения алгоритма, содержащего ветвление и цикл	П	30,6	0,7	10,5	56,8	93,3
24	Умение создавать собственные программы (10-20 строк) для обработки символьной информации	В	13,4	0	0,7	16,4	75,0

ГАУ ИО ЦОПМКИМКО. РЦОИ

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	14,2	0	0,7	20,3	72,0
26	Умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки	В	11,5	0	1,5	11,8	67,4
27	Умение создавать собственные программы (20-40 строк) для анализа числовых последовательностей	В	1,4	0	0	0,2	12,1

Задания экзаменационной работы распределены по девяти содержательным линиям курса. В среднем по области наиболее успешно было выполнено задание 1, относящееся к содержательной линии «Моделирование и компьютерный эксперимент», средний процент выполнения этого задания – 84. Так же успешно были выполнены задания содержательной линии «Поиск и хранение информации» (задания базового уровня 3 – 73% и 10 – 83%). Таким образом, наиболее успешно усвоенными можно считать такие элементы содержания, как:

- описание (информационная модель) реального объекта и процесса, соответствие описанию объекта и целям описания;
- системы управления базами данных;
- использование инструментов поисковых систем (формирование запросов).

Усвоены следующие умения и способы действия:

- использовать готовые модели, оценивать их соответствие реальному объекту и целям моделирования;
- интерпретировать результаты, получаемые в ходе моделирования;
- осуществлять поиск и отбор информации;
- создавать и использовать структуры хранения данных.

Наименее успешно были выполнены задания из разделов «Информация и ее кодирование», «Логика и алгоритмы», «Элементы теории алгоритмов», «Программирование» и «Обработка числовой информации». К этим разделам можно отнести задания 5, 7, 8, 9, 24-27. Средний процент выполнения каждого

ГАУ ИО ЦОПМКиМКО, РЦОИ

из заданий базового уровня 5, 7-9 ниже 50, а заданий высокого уровня ниже 15 (№ 24-27) позволяет нам говорить о их выполнении на низком уровне.

В этих содержательных линиях присутствуют задания, которые проверяют элемент содержания «построение алгоритмов и практические вычисления», умение строить информационные модели объектов, систем и процессов в виде алгоритмов и интерпретировать результаты, получаемые в ходе моделирования реальных процессов (задания 5 и 12). Задание 5 относится к заданиям базового уровня сложности, но процент его выполнения в среднем по области намного ниже, чем процент выполнения задания 12, которое относится к заданиям повышенного уровня сложности (для задания 5 процент составляет 30, а для задания 12 – 57). Те же самые элементы содержания и умения проверяются при выполнении задания 26. Это задание высокого уровня сложности, и успешность его выполнения составляет в среднем по области всего 12%.

В содержательной линии «Информация и ее кодирование» наименее успешно были выполнены задания 7 и 8, относящиеся к базовому уровню сложности. Средний процент выполнения в 2022 году для задания 7 – 21 (в 2021 г. – 50), для задания 8 – 24 (в 2021 г. – 44). Элементы содержания, проверяемые этими заданиями, «дискретное (цифровое) представление текстовой, графической, звуковой информации и видеоинформации», «единицы измерения количества информации», «форматы представления графических и звуковых объектов». Умения, которые должны быть продемонстрированы выпускниками при выполнении этих заданий: «оценивать объём памяти, необходимый для хранения информации» и «оценивать скорость передачи и обработки информации». Оба эти задания являются для экзамена традиционными и так же традиционно плохо выполняются значительным количеством сдающих экзамен.

Задание 9 из содержательной линии «Обработка числовой информации» в 2022 году также было выполнено недостаточно успешно, процент выполнения этого задания всего 32 (в 2021 г. – 78). Задание связано с проверкой умений проводить вычисления в электронных таблицах, обрабатывая статистические данные. В 2022 году формулировка этого задания была незначительно усложнена по сравнению с 2021 годом, что и стало одной из причин уменьшения процента выполнения этого задания базового уровня более чем в два раза.

Еще менее успешно были выполнены задания высокого уровня сложности 25 и 27, относящиеся к этому же проверяемому содержанию и призванные проверить владение стандартными приёмами написания на алгоритмическом языке программы для решения стандартной задачи с использованием основных конструкций программирования и отладки таких программ, а также владение навыками и опытом разработки программ в выбранной среде программирования, включая тестирование и отладку программ; владение элементарными навыками

ГАУ ИО ЦОПМКИМКО. РЦОИ

формализации прикладной задачи и документирования программ. Средний процент выполнения задания 25 всего 14 (в 2021 году эта величина составляла 22), задания 27 – 1,4 (в 2021 г. – 3).

Успешность выполнения заданий остальных содержательных линий отличается достаточным разбросом, но лежит в пределах допустимых значений: для заданий базового уровня процент выполнения в среднем выше 50%, а для заданий повышенного и высокого уровней – выше 15%.

3.2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

В дальнейшем анализе для компактности группы обучающихся по уровню подготовки будут пронумерованы: 1 – обучающиеся, не преодолевшие минимального балла, 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.

Задания базового уровня сложности

На базовом уровне сложности наиболее успешно (средний процент выполнения превышает 70) были выполнены следующие задания (для каждой выделенной группы обучающихся):

- для группы 1 таких заданий не было;
- для группы 2 – задания 1, 2, 3, 6, 10;
- для группы 3 – задания 1, 2, 3, 4, 6, 10, 19;
- для группы 4 – все, кроме заданий 7 и 8.

Наименее успешно (средний процент выполнения менее 50) были выполнены следующие задания:

- для группы 1 – задания 2-9, 19;
- для группы 2 – задания 4, 5, 7, 8, 9;
- для группы 3 – задания 5, 7, 8;
- для группы 4 таких заданий не оказалось.

Исходя из вышесказанного можно сделать вывод, что самыми сложными заданиями базового уровня оказались задание 5 (процент выполнения 4 для группы 1 и 19 для группы 2), задание 7 (3% для группы 1;13% для группы 2 и 31% для группы 3), задание 8 (0,7% для группы 1; 12% для группы 2 и 42% для группы 3), а также задание 9 (3% для группы 1 и 19% для группы 2). Рассмотрим эти задания более подробно. В качестве источника этих заданий будем использовать открытый вариант КИМ 2022 года.

Задание 5. Проверяемое содержание: определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов; определение исходных данных, при которых алгоритм может дать требуемый результат.

ГАУ ИО ЦОПМКИМКО РЦОИ

Пример формулировки:

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

1) *Строится двоичная запись числа N.*
2) *Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:*
   а) *если сумма цифр в двоичной записи числа чётная, то к этой записи справа дописывается 0, а затем два левых разряда заменяются на 10;*
   б) *если сумма цифр в двоичной записи числа нечётная, то к этой записи справа дописывается 1, а затем два левых разряда заменяются на 11.*

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R. Например, для исходного числа $6_{10} = 110_2$ результатом является число $1000_2 = 8_{10}$, а для исходного числа $4_{10} = 100_2$ результатом является число $1101_2 = 13_{10}$.

Укажите минимальное число N, после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R, не меньшее, чем 26. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

Решение. Проще всего решить это задание с помощью написанного программного кода. Для этого можно воспользоваться языком программирования Python, в котором есть все необходимые средства.

Общий подход к решению будет следующим:

1) Написать функцию, которая переводит исходное число в двоичную систему счисления и вычисляет сумму цифр полученного двоичного числа. Если сумма цифр будет четной, то в конец двоичного кода с помощью операции конкатенации дописать ноль и затем первые два символа кода заменить на «10». Если же сумма цифр нечетная, то в конец кода дописать единицу и первые два символа заменить на «11». После выполненной замены перевести полученное число в десятичную систему счисления.
2) В основной программе с помощью цикла перебрать числа от 1 до какого-то граничного значения (например, до 100) и проверять, не стало ли возвращенное число больше либо равно 26. Как только это условие выполнится первый раз, вывести исходное число и завершить цикл.

Готовая программа:

```
def R(n):
n2 = bin(n)[2:]
    if n2.count("1")%2 == 0:
        n2 = n2 + "0"
```

ГАУ ИО ЦОПМКИМКО РЦОИ

```
            n2 = "10" + n2[2:]
        else:
            n2 = n2 + "1"
            n2 = "11" + n2[2:]
        return int(n2,2)
    for n in range (1,100):
        if R(n) >= 26:
            print(n)
    break
```

Ответ: **11**

Решить это задание можно различными методами. Аналитически его тоже можно решить, для этого требуется выполнить несколько пробных преобразований с различными числами, чтобы увидеть закономерность в изменении исходных данных. Для выпускников с невысоким уровнем подготовки это может оказаться довольно сложным. Это подтверждает и низкий процент выполнения этого задания этой категорией обучающихся. В первой и второй группах процент выполнения по всем вариантам в регионе – 5 и 29 соответственно.

Наиболее типичной ошибкой при решении этого задания можно считать то, что выпускники, анализируя приведенный алгоритм и подбирая число, которое является ответом на поставленный вопрос, получают ответ, который не является минимальным, как того требует задание. Например, для открытого варианта это может быть число «13». Решение с помощью правильно написанной программы позволит избежать подобной ошибки. Возможно, выпускники, решающее это задание аналитически, не до конца понимают, какие именно изменения происходят с исходными числами при выполнении этого алгоритма. Приведенные в задании примеры иллюстрируют работу алгоритма, но не до конца проясняют его особенности. В таком случае целесообразно самостоятельно на различных примерах (четных и нечетных, однозначных и двузначных числах) выполнить этот алгоритм, чтобы понять особенности его работы и правильно найти ответ.

Задание 7. Проверяемое содержание: создание и преобразование аудиовизуальных объектов.

Пример формулировки:

Для хранения сжатого произвольного растрового изображения размером 1024 на 120 пикселей отведено 90 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. Файл оригинального изображения больше сжатого на 55%. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении?

ГАУ ИО ЦОПМКиМКО, РЦОИ

Решение: Особенностью этого задания в 2022 году явилось то, что речь в нем идет о сжатом файле, а работать необходимо с файлом, который был до сжатия. Поэтому до вычисления глубины кодирования цвета необходимо вычислить размер несжатого файла. Следовательно, решение будет следующим: размер исходного файла больше, чем размер сжатого файла, в 1,55 раза (больше на 55%). Если сжатый файл имел размер 90 Кбайт, то исходный файл займет 90·1,55=139,5 Кбайта. Для вычисления глубины кодирования цвета (i) необходимо разделить объем несжатого файла, переведенный в биты, на количество пикселей в нем. i=139,5·1024·8/(1024·120)=9,3 бита. Округлять полученное число в большую сторону, до десяти, нельзя, так как объем полученного файла превысит размер отведенной памяти. Следовательно, глубину кодирования нужно принять равной 9 битам. Чтобы найти количество цветов в палитре (N), необходимо воспользоваться формулой $N=2^i$. После выполнения вычислений получим значение N, равное 512.

Ответ: **512**

Оно оказалось непростым для всех групп обучающихся. Правильный ответ на это задание по всем вариантам в регионе дали: 1-я группа – 2%, 2-я группа – 16%, 3-я группа – 33%, 4-я группа – 66%. Для задания базового уровня сложности это достаточно низкий показатель. Наиболее типичными ошибками для этого задания можно считать:

- выпускники не обратили внимание на то, что речь в задаче шла о сжатом файле, а для вычислений нужно было использовать исходный файл;
- при вычислении глубины кодирования получается дробное значение, округлять которое в большую сторону нельзя: в этом случае объем файла превысит указанное в задаче максимальное значение.

Чтобы избежать подобных ошибок, следует хорошо усвоить тему, связанную с измерением и кодированием различных видов информации, внимательно читать условие задачи.

Задание 8. Проверяемое содержание: дискретное (цифровое) представление текстовой, графической, звуковой информации и видеоинформации; единицы измерения количества информации.

Пример формулировки:

Все пятибуквенные слова, в составе которых могут быть только русские буквы Ц, А, П, Л, Я, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы начиная с 1. Ниже приведено начало списка.

1. ААААА

ГАУ ИО ЦОПКИМКО РЦОИ

2. ААААЛ
3. ААААП
4. ААААЦ
5. ААААЯ
6. ААЛА
…

Под каким номером в списке идёт первое слово, которое содержит не более одной буквы А, ровно две буквы Ц, не содержит ни одной буквы Л?

Решение: Этот тип заданий также известен давно и в материалах для подготовки к экзаменам алгоритм решения этого задания рассмотрен достаточно подробно.

Поставим в соответствие всем буквам из приведенного алфавита цифры, не забывая про алфавитный порядок расположения букв. Получим: А-0, Л-1, П-2, Ц-3, Я-4. Теперь перепишем приведенный выше список слов, заменяя буквы на цифры:

1. 00000
2. 00001
3. 00002
4. 00003
5. 00004
6. 00010

…

Полученный список есть не что иное, как числа, записанные в пятеричной системе счисления в порядке возрастания начиная с 0. Причем значение каждого числа на единицу меньше, чем место, на котором это число стоит в списке.

В первую очередь необходимо записать первое слово, которое удовлетворяет условию задачи. В этом слове должна быть одна буква А, две буквы Ц, ни одной буквы Л. При этом слово должно быть первым в списке. Так как все слова расположены в алфавитном порядке, искомое слово должно начинаться на букву А. Две буквы Ц должны стоять на двух последних позициях. Букв Я в слове быть не должно, т. к. в этом случае нарушится алфавитный порядок, букв Л тоже быть не должно по условию задачи. Следовательно, искомое слово АППЦЦ. Заменим в этом слове каждую букву на соответствующую цифру и перейдем к числу 02233. Это число записано в пятеричной системе счисления, его нужно перевести в десятичную, предварительно отбросив незначащий ноль. $2233_5=318_{10}$. Так как номер числа в списке на единицу больше самого числа, то получим ответ 319.

Ответ: **319**

ГАУ ИО ЦОПМКИМКО РЦОИ

Для участников экзамена 1-й и 2-й групп это задание оказалось достаточно сложным. Процент выполнения этого задания в среднем по области составил для группы 1 – 0,5, для группы 2 – 8. Даже для групп учащихся с высоким уровнем подготовки это задание оказалось непростым: для группы 3 – 42%, для группы 4 – 70%, что недостаточно для задания базового уровня сложности.

Типичными ошибками при выполнении этого задания является, во-первых, неумение правильно написать слово, соответствующее условию задачи. Учащиеся могут сразу начать оперировать цифрами и составить неверное число. Во-вторых, поскольку все слова имеют одинаковую длину, то некоторые числа, соответствующие словам, могут иметь незначащий ноль. Если об этом забыть, то получится неверный ответ. В-третьих, нужно помнить, что порядковый номер слова в списке на единицу больше, чем десятичный код этого слова.

Чтобы избежать подобных ошибок, следует во время подготовки к экзамену решать различные варианты этого задания, они отличаются большим разнообразием формулировок. Можно решать эту задачу с помощью систем счисления (этот метод известен достаточно давно), а можно составить программу, которая будет перебирать все подходящие слова и найдет первое подходящее по условию задачи слово. Этот метод сложнее, не всем по плечу, но он позволит получить гарантированно правильный ответ.

Задание 9. Проверяемое содержание: умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах.

Пример формулировки:

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

– *наибольшее из четырёх чисел меньше суммы трёх других;*

– *четыре числа можно разбить на две пары чисел с равными суммами.*

В ответе запишите только число.

Решение: данное задание выполняется с помощью дополнительного файла. Исходный файл содержит 3100 строк, поэтому приведем только первые десять:

	A	B	C	D	E	F
1	16	14	36	35		
2	13	15	48	37		
3	20	40	45	27		
4	40	21	4	18		
5	36	10	2	27		
6	44	45	41	4		
7	50	24	20	1		
8	23	38	21	20		
9	30	42	31	16		
10	12	23	20	39		

ГАУ ИО ЦОПМКиМКО РЦОИ

Проанализируем первое условие. Для того чтобы проверить его выполнение, необходимо в каждой строке отыскать наибольшее число. Это можно сделать с помощью функции МАКС. Сумму трех других чисел можно найти, вычтя максимальное число из суммы всех четырех чисел в строке. Затем сравнить найденный максимум с вычисленной суммой. Если максимум окажется меньше суммы, первое условие будет истинным.

Проанализируем второе условие. Обозначим числа в строке буквами a, b, c, d. Эти числа можно разбить на пары и сравнить между собой следующим образом: a+b =c+d; a+c =b+d; a+d =b+c. Если хотя бы одно их этих условий будет выполнено, второе условие будет истинно.

Таблица с введенными формулами примет вид:

	A	B	C	D	E	F
1					1 условие	2 условие
2	16	14	36	35	=МАКС(A2:D2)<СУММ(A2:D2)-МАКС(A2:D2)	=ИЛИ(A2+B2=C2+D2;A2+C2=B2+D2;A2+D2=B2+C2)
3	13	15	48	37		
4	20	40	45	27		
5	40	21	4	18		
6	36	10	2	27		
7	44	45	41	4		
8	50	24	20	1		
9	23	38	21	20		

Таблица в режиме отображения формул

	A	B	C	D	E	F	G
1					1 условие	2 условие	
2	16	14	36	35	ИСТИНА	ЛОЖЬ	
3	13	15	48	37			
4	20	40	45	27			
5	40	21	4	18			
6	36	10	2	27			

Таблица в режиме отображения значений

Далее следует скопировать эти формулы во все строки таблицы с данными.

Для нахождения ответа следует найти количество строк в таблице, для которых оба условия будут иметь значение «ИСТИНА». Сделать это можно с помощью функции СЧЁТЕСЛИМН, вставленной в любую пустую ячейку таблицы.

H	I	J
	=СЧЁТЕСЛИМН(E2:E31001;ИСТИНА;F2:F31001;ИСТИНА)	

Ответ: **116**

Это задание также оказалось сложным для учащихся 1-й и 2-й групп (процент выполнения для всех вариантов 3 и 19 соответственно). Основной причиной того, что выпускники дали неверный ответ или вообще не приступили к выполнению этого задания, как нам кажется, является отсутствие прочного

навыка вычислений в электронных таблицах, незнание стандартных встроенных функций, неумение их правильно записать, а также недостаточная математическая подготовка, позволяющая выбрать правильный способ решения.

Задания повышенного уровня сложности

Из всех заданий этого уровня сложности наиболее успешно (средний процент выполнения превышает 60) были выполнены следующие задания:

– для групп 1 и 2 таких заданий не было;
– для 3-й группы – задания 12, 14, 16, 18, 19, 20 и 22;
– для 4-й группы все задания этого уровня сложности.

Наименее успешно (средний процент ниже 15) были выполнены следующие задания:

– для 1-й группы – задания 11, 12, 14-18, 20, 22, 23;
– для 2-й группы – задания 15, 17 и 23;
– для 3-й и 4-й групп таких заданий не было.

На основании данных, приведенных в таблице 2-13, можно сделать вывод, что наиболее сложными из всех заданий этого уровня оказались задание 15 (для обучающихся 1-й группы успешность выполнения составила 1,4%, для 2-й группы – 12,7%); задание 17 (0,2% и 7% соответственно), а также задание 23 (0,7% и 11%). Рассмотрим эти задания подробнее.

Задание 15. Проверяемое содержание: вычисление логического значения сложного высказывания по известным значениям элементарных высказываний.

Пример формулировки:

Обозначим через ДЕЛ (n, m) утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m». Для какого наименьшего натурального числа A формула ***(ДЕЛ (x, 2) → ¬ДЕЛ (x, 3)) ∨ (x + A ≥ 100)*** *тождественно истинна (т. е. принимает значение 1) при любом натуральном значении переменной x?*

Решение: задания с такой формулировкой встречаются в материалах для подготовки к ЕГЭ и демоверсиях контрольных измерительных материалов достаточно давно. Существует множество подходов к его решению. Но с переходом к компьютерной форме сдачи экзамена выпускникам стал доступен метод решения с помощью программы. Рассмотрим этот метод более детально. Решим этузадачу с помощью программы на языке Python.

Решение состоит в следующем. Напишем функцию, которая будет определять, делится ли число **n** на число **m** без остатка. В основном телепрограммы будут использованы два вложенных цикла с параметром. Первый цикл будет перебирать значения числа **A** от 1 до какого-либо граничного

ГАУ ИО ЦОПМКиМКО, РЦОИ

значения. Второй цикл будет перебирать значения числа **x** от 1 до какой-либо верхней границы. Внутри второго цикла с помощью написанной функции будет проверяться выполнение сложного логического выражения из условия задачи. Операцию импликации, которая используется в логическом выражении, можно заменить на операцию «≤», так как при сравнении логических констант **True** и **False** результат будет совпадать с таблицей истинности импликации. Если логическое выражение будет равно **True**, это значит, что текущее значение переменной **x** для рассматриваемого значения **A** удовлетворяет условию задачи. Если же логическое выражение примет значение **False**, это значит, что текущее значение **x** не подходит. Поэтому цикл по **x** можно досрочно прервать. Если для всех перебираемых значений **x** логическое выражение было истинно и цикл по этой переменной не прерывался, то следует вывести значение **A**. В процессе выполнения программы на экран компьютера будет выведен список значений переменной **A**, подходящих под условие задачи. Так как нам нужно найти наименьшее значение, в ответе приводим первое выведенное число. Пример готовой программы:

```
def Del(n,m):
return n % m == 0
for A in range(1,1000):
    for x in range(1,1000):
       if (((Del(x,2))<=(not(Del(x,3)))) or (x+A>=100))==
False:
            break
    else:
        print(A)
```

Ответ: **94**

Данное задание оказалось сложным для групп 1 и 2. Процент выполнения этого задания для всех вариантов составил для 1-й группы – 1,4, для группы 2 – 13. Подобные задания были в бумажной форме экзамена, их формулировки разнообразны. В последние годы в этом задании проверялось умение анализировать графики функций, задание на делимость, подобные приведенному примеру, были в материалах для подготовки к экзамену. На наш взгляд, задания на делимость являются достаточно сложными для решения. Для их правильного анализа необходимы знания не только по информатике, но и такого раздела математики, как «Теория множеств». К сожалению, математическая подготовка выпускников в этом году недостаточна, поэтому это задание оказалось сложным для многих экзаменующихся. Навык программирования, который позволил бы решить это задание правильно, сформирован на достаточном уровне далеко не у всех выпускников.

ГАУ ИО ЦОПМКИМКО РЦОИ

Задание 17. Проверяемое содержание: основные конструкции языка программирования; система программирования; владение стандартными приёмами написания на алгоритмическом языке программы для решения стандартной задачи с использованием основных конструкций программирования и отладки таких программ.

Пример формулировки:

В файле содержится последовательность натуральных чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых остаток от деления хотя бы одного из элементов на 11 равен минимальному элементу последовательности. В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

В КИМ 2021 года в этом задании использования файла с исходными данными не предполагалось. Обучающимся необходимо было перебирать все упорядоченные числа из некоторого целочисленного диапазона. Согласно запланированным на 2022 год изменениям, в этой задаче теперь следует организовать работу с файлом. Следовательно, как и в заданиях высокого уровня сложности, участники экзамена должны продемонстрировать в том числе владение приемами связывания физического и логического файлов, открытие и чтение из файла в массив.

Решим эту задачу с помощью программы на языке Python. Ход решения будет следующим. В первую очередь откроем файл и прочитаем все числа, содержащиеся в нем, в заранее подготовленный массив. Затем с помощью стандартной функции языка найдем минимальный элемент этого массива. Далее с помощью цикла по всем элементам массива будем искать пару чисел, в которой хотя бы одно число при делении на 11 даст остаток, равный найденному минимальному элементу. Если такая пара чисел будет найдена, увеличиваем счетчик и вычисляем максимальную сумму. Пример готовой программы:

```
f = open("17.txt")
a = []
for s in f:
a.append(int(s))
k = 0
mn = min(a)
mx = -1
for i in range(0,len(a)-1):
    if (a[i] % 11 == mn) or (a[i+1] % 11 == mn):
        k = k+1
        mx = max(mx,a[i]+a[i+1])
print(k, mx)
```

ГАУ ИО ЦОПМКИМКО. ЕЦОИ

Ответ: **1784 176353**

К выполнению этого задания не приступили более половины всех участников. Те же, кто попытался его решить, сделали это с успешностью в 27%. Обучающиеся, попавшие в 1-ю группу, практически не решили это задание (0,2%), попавшие в группу 2 – 7%. Обучающимся из группы 4, владеющим в достаточной мере навыками программирования, решить эту задачу оказалось несложно. 94% попавших в эту группу дали правильные ответы. Задача эта несложная, она требует знания стандартных алгоритмов: работу с файлами, умение организовать работу цикла для обработки массива, умение найти максимальный или минимальный элемент. Для выпускников, имеющих недостаточный навык практического программирования и не владеющих этими алгоритмами, данное задание оказалось не по силам, что и подтверждают результаты его выполнения.

Это задание оценивается максимальным баллом, равным 1, только при условии правильного ответа на оба поставленных вопроса. Среди выпускников, выполнявших это задание открытого варианта, было порядка 10 человек, которые дали верный ответ либо на первый, либо на второй вопрос. Они также получили ноль баллов. Возможно, среди тех, кто писал другие варианты, тоже есть подобные случаи.

Задание 23. Проверяемое содержание: умение анализировать результат исполнения алгоритма, содержащего ветвление и цикл; владение навыками алгоритмического мышления и понимание необходимости формального описания алгоритмов.

Пример формулировки:

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. ***Вычти 1***
2. ***Найди целую часть от деления на 2***

Первая из них уменьшает число на экране на 1, вторая заменяет число на экране на целую часть от деления числа на 2.

Программа для исполнителя – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 30 результатом является число 1, и при этом траектория вычислений содержит число 10?

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 122 при исходном числе 10 траектория состоит из чисел 9, 4, 2.

Решение. Задание 23 включено в КИМ достаточно давно, и много лет в нем использовалась система команд, включающая в себя команды сложения и

ГАУ ИО ЦОПМКиМКО РЦОИ

умножения. Поэтому учащиеся, сдававшие экзамен в прошлые годы, справлялись с ним достаточно успешно. В этом году система команд изменилась, и это сразу же сказалось на результатах выполнения этого задания. В 2021 году в среднем с этим заданием справились 36% экзаменуемых, а в 2022 году этот процент снизился до 31.

Решать это задание можно по-разному. Можно использовать электронные таблицы, можно составить рекуррентную формулу и выполнить вычисления вручную. При подобном методе решения легко допустить ошибку из-за невнимательности при выполнении целочисленного деления. Поэтому самым удобным, на наш взгляд, способом решения этого задания будет программирование с использованием рекурсивной функции. Функция будет в качестве параметров принимать два числа: начальное значение (**start**), от которого начнется вычисление, и конечное значение (**end**). Эта функция должна возвращать 0, если начальное значение станет меньше конечного, возвращать 1, если эти значения окажутся равными. Если же начальное значение будет больше конечного, то последует вызов этой же функции, но с параметрами, которые изменились согласно системе команд. Таким образом будут вычислены два значения: количество программ, которыми из числа 30 можно получить число 10, и количество программ, которыми из числа 10 можно получить 1. Результат вычисляется как произведение этих чисел. Пример готовой программы:

```
def task23(start,end):
if start < end:
return 0
    if start == end:
        return 1
    return task23(start-1,end)+task23(start//2,end)

print(task23(30,10) * task23(10,1))
```

Ответ: **360**

Участники экзамена, не преодолевшие минимального балла, показали результат, равный составил 0,7%, для большинства вариантов в этой группе успешность составила 0%, а для открытого варианта – почти 4%. Обучающиеся, попавшие во вторую группу, наоборот, показали ухудшение. В среднем по области для этой группы этот показатель равен 11%, а для писавших открытый вариант он равен 8%. Наиболее часто встречающимися ошибками при выполнении этого задания можно считать неумение записать рекуррентные формулы, с помощью которых выполняются вычисления, арифметические ошибки, приводящие к неверному ответу. В этом году в связи с изменившейся формулировкой задания к этому перечню можно добавить неправильное выполнение целочисленного деления. Для успешного выполнения этого задания

ГАУ ИО ЦОПМКИМКО. РЦОИ

можно рекомендовать рассмотрение различных формулировок, включающих разные системы команд. Для учащихся с высоким уровнем подготовки можно рекомендовать обратить внимание на программный способ решения, исключающий вероятность арифметической ошибки и значительно сокращающий время на выполнение этого задания.

Задания высокого уровня сложности

В экзамене 2022 года в эту группу вошли задания 24, 25, 26 и 27. Все эти задания проверяют умение написать программу для обработки числовой или символьной информации и требуют использования программного обеспечения (среды программирования или электронных таблиц).

Наиболее успешно (средний процент выполнения по области превышает 50) были выполнены следующие задания:

Для обучающихся 1-й, 2-й и 3-й групп таких заданий не было;

Для обучающихся 4-й группы: задание 24 (средний процент выполнения 75), задание 25 (72), задание 26 (67).

Задание 27 успешно выполнили только 12% экзаменуемых из группы 4.

Таким образом, можно сделать вывод, что все задания этого уровня сложности вызвали трудности у всех групп обучающихся. Рассмотрим все эти задания подробнее. Возможно, есть и другие способы решения этих заданий, отличные от приведенных здесь, но они дали правильный ответ за достаточно малое время выполнения программ. Во всех заданиях использовался язык программирования Python.

Задание 24. Проверяемое содержание: умение создавать собственные программы для обработки символьной информации; решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов;использование графов, деревьев, списков при описании объектов и процессов окружающего мира.

Пример формулировки:

Текстовый файл состоит из символов A, C, D, F и O. Определите максимальное количество идущих подряд пар символов вида гласная + согласная в прилагаемом файле. Для выполнения этого задания следует написать программу.

Решение. Сложность этого задания заключается, во-первых, в том, что в файле записано достаточно много (более миллиона) символов, что делает невозможным выполнение подсчета вручную. Во-вторых, далеко не все экзаменуемые владеют умением работать с файлами, а именно связыванием логического и физического файла, выбором правильного режима открытия файла, чтением информации из файла. В-третьих, различные среды

ГАУ ИО ЦОПМКиМКО, РЦОИ

программирования имеют различные средства работы с длинными строками, и эти средства тоже надо знать. Кроме того, необходимо знать основные алгоритмические конструкции (цикл, ветвление) и типовые алгоритмы (поиск максимума). Основная идея решения этой задачи такова: после открытия файла и чтения всех символов из него в строку можно выполнить замену во всей строке гласной буквы A на букву O, а согласные буквы D и F заменить на C. После выполненной замены остается найти самую длинную цепочку символов OC и вывести ее длину на печать. Пример программы с пояснениями:

Открытие и чтение из файла:

```
f = open("24.txt")
s = f.readline()
```

Выполнение замены символов:

```
s = s.replace("A","O")
s = s.replace("D","C")
s = s.replace("F","C")
```

Инициализация начальных значений длины текущей цепочки и максимальной длины цепочки:

```
max_k = -1
k = 0
```

Перебор всех символов в строке с шагом 2, подсчет длины цепочки:

```
for i in range(1,len(s)-1,2):
    if s[i] == "O" and s[i+1] == "C":
        k = k+1
```

При нарушении условия проверка найденной длины цепочки на максимальность и начало вычисления длины следующей цепочки; вывод результата после завершения работы цикла:

```
else:
max_k = max(max_k,k)
        k = 0
print(max_k)
```

Ответ: **95**

В среднем по области процент выполнения этого задания снизился с 15 до 13. В группе 1 с этим заданием не справился никто, в группе 2 эта величина составила менее 1%. Отмечается уменьшение процента успешности для учащихся 3-й группы. Если в целом по области для выпускников 3-й группы в 2021 году эта величина составила 17, то в 2022 году этот показатель составил 16%. Учащиеся с высоким уровнем подготовки, попавшие в группу 4, наоборот, показали увеличение процента выполнения с 66 в 2021 году до 75 в 2022 году.

Задание 25. Проверяемое содержание: умение создавать собственные программы для обработки целочисленной информации; построение алгоритмов и практические вычисления.

Пример формулировки:

Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

- *символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;*
- *символ «*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «*» может задавать и пустую последовательность.*

*Например, маске 123*4?5 соответствуют числа 123405 и 12300405. Среди натуральных чисел, не превышающих 10^8, найдите все числа, соответствующие маске 123*67, делящиеся на 133 без остатка. В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце – соответствующие им результаты деления этих чисел на 133.*

Решение: заметим, что во всех числах, удовлетворяющих маске, первые три символа равны 123, в два последних символа всегда равны 67. Из этого проистекает следующая идея решения задачи: открыть цикл от минимально допустимого по этой маске числа 12367 до 10^8; среди всех чисел этого диапазона находить те, которые начинаются с 123 и заканчиваются на 67. Чтобы упростить поиск чисел, начинающихся на 123, можно воспользоваться стандартной функцией **str**, которая преобразует число в строку, и проверять первые три символа этой строки. Для всех найденных чисел проверять их делимость на 133 и выводить на печать числа, удовлетворяющие маске и делящиеся на 133 нацело. Кроме этого на печать нужно выводить и остаток от деления найденных чисел на 133. Пример готовой программы:

```
for x in range(12367,100000000):
    if str(x)[:3]=="123" and x % 100==67 and x % 133==0:
print(x, x//133)
```

Ответ:

```
1236767 9299
12302367 92499
12315667 92599
12328967 92699
12342267 92799
12355567 92899
12368867 92999
12382167 93099
12395467 93199
```

В 2021 году процент успешности выполнения этого задания в среднем по региону – 22, в этом году эта величина равна 14. Такое снижение можно объяснить тем, что в этом году впервые использовалась подобная формулировка задачи. Возможно, из-за такой формулировки немалая часть выпускников

ГАУ ИО ЦОПМКИМКО, РЦОИ

вообще не приступила к его выполнению. Многим выпускникам оказалось нелегко понять, как работать с масками и организовать перебор чисел, удовлетворяющих маске. Даже обучающиеся из группы 4 показали снижение процента успешности с 90 до 72.

В отличие от 2021 года, когда за это задание можно было получить 2 балла, в текущем году максимальный балл равен 1. Поэтому максимальный балл за задание 25 смогли получить лишь 19 человек из всех писавших открытый вариант (5%). Один учащийся привел правильно 8 ответов из 9, очевидно, неверно выбрав начальное значение. Он потерял первое число (1236767) и получил 0 баллов за это задание. Можно предположить, что для других вариантов ситуация схожая.

Задание 26. Проверяемое содержание: умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки.

Пример формулировки:

В магазине для упаковки подарков есть N кубических коробок. Самой интересной считается упаковка подарка по принципу матрёшки – подарок упаковывается в одну из коробок, та в свою очередь в другую коробку и т. д. Одну коробку можно поместить в другую, если длина её стороны хотя бы на 6 единиц меньше длины стороны другой коробки. Определите наибольшее количество коробок, которое можно использовать для упаковки одного подарка, и максимально возможную длину стороны самой маленькой коробки, где будет находиться подарок. Размер подарка позволяет поместить его в самую маленькую коробку.

Входные данные. В первой строке входного файла находится число N – количество коробок в магазине (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся значения длин сторон коробок (все числа натуральные, не превышающие 10 000), каждое – в отдельной строке.

Запишите в ответе два целых числа: сначала наибольшее количество коробок, которое можно использовать для упаковки одного подарка, затем максимально возможную длину стороны самой маленькой коробки в таком наборе.

Типовой пример организации данных во входном файле

5
43
40
32
40
30

ГАУ ИО ЦПМКИМКО РЦОИ

Пример входного файла приведён для пяти коробок и случая, когда минимальная допустимая разница между длинами сторон коробок, подходящих для упаковки «матрёшкой», составляет 3 единицы. При таких исходных данных условию задачи удовлетворяют наборы коробок с длинами сторон 30, 40 и 43 или 32, 40 и 43 соответственно, т. е. количество коробок равно 3, а длина стороны самой маленькой коробки равна 32.

Решение. Идея решения этой задачи состоит в следующем. После открытия файла и считывания из него первого числа, соответствующего количеству коробок, все данные читаются в массив. После этого массив необходимо отсортировать по убыванию, чтобы на первом месте в нем стояла самая большая коробка. В языке Python для этого существует стандартный метод **sort**. Этот метод сортирует элементы массива по возрастанию. Для того чтобы с его помощью можно сортировать массив по убыванию, используется параметр **reverse**, равный **True**. После выполнения сортировки максимальный элемент массива с индексом, равным 0, записывается в пустой список, где будут сохраняться подходящие по размеру коробки. Далее, начиная с первого элемента исходного массива, начинается просмотр всех остальных коробок и сравнение текущей коробки с размером последней добавленной в список результатов коробки. Если размер текущей коробки удовлетворяет условию задачи, она добавляется в конец списка результатов. Таким образом формируется список, в котором хранятся коробки, составляющие самую большую «матрешку». После формирования этого списка выводится количество его элементов и значение минимального элемента. Пример готовой программы:

```
f = open("26.txt")
n = int(f.readline())
a = []
for s in f:
a.append(int(s))
a.sort(reverse = True)
b = [a[0]]
for i in range(1,n):
    if b[-1]-a[i]>=6:
b.append(a[i])
print(len(b),min(b))
```

Примечание: обращение к элементу списка **b** по индексу -1 (**b[-1]**) означает обращение к последнему элементу этого списка.

Если решать эту задачу на другом языке программирования, в котором нет процедуры сортировки, можно воспользоваться сортировкой в электронных таблицах. Для этого в пустую книгу электронной таблицы копируется содержимое файла с исходными данными, с помощью инструментов сортировки выполняется упорядочивание данных по убыванию. Отсортированный массив

ГАУ ИО ЦОПМКиМКО РЦОИ

вновь можно скопировать в текстовый файл и решать задачу с помощью описанного выше алгоритма. Это сокращает время выполнения программы, т. к. обрабатывается уже отсортированный массив.

Ответ: **1511 54**

Максимальный балл за это задание равен 2. Его можно получить, если дать верный ответ на оба поставленных вопроса. Если из двух чисел правильно указано только одно (любое), это задание оценивается в 1 балл. Обучающиеся, попавшие в группу 1, это задание не выполнили. В среднем по области обучающиеся из группы 2 выполнили это задание с показателем успешности, равным 1,6%. Участники экзамена группы 3 – 18%, группы 4 – 64%. В 2021 году этот показатель составил 0%, 0,7%, 10% и 55% соответственно. Налицо улучшение показателей для учащихся, преодолевших минимальный порог. Показатели среди тех, кто писал открытый вариант, составили соответственно 0%, 4% и 53%. Видимо, задание этого варианта оказалось сложнее по сравнению с другими вариантами.

Задание 27. Проверяемое содержание: умение создавать собственные программы для анализа числовых последовательностей; построение алгоритмов и практические вычисления.

Пример формулировки:

У медицинской компании есть N пунктов приёма биоматериалов на анализ. Все пункты расположены вдоль автомагистрали и имеют номера, соответствующие расстоянию от нулевой отметки до конкретного пункта. Известно количество пробирок, которое ежедневно принимают в каждом из пунктов.

Компания планирует открыть лабораторию в одном из имеющихся пунктов. Перевозить биоматериалы разрешается на расстояние не более M. Пробирки перевозят в специальных транспортировочных контейнерах вместимостью не более 12 штук. Каждый транспортировочный контейнер используется для доставки пробирок только из одного пункта приёма, при этом из каждого пункта приёма может быть доставлено не более одного контейнера с неполной загрузкой. Пункт для лаборатории выбрали таким образом, чтобы количество доставляемых туда контейнеров с пробирками было максимальным. Определите необходимое количество контейнеров для доставки пробирок в эту лабораторию.

Входные данные

Даны два входных файла (файл A и файл B), каждый из которых в первой строке содержит два числа N и M ($1 \le N \le 10\ 000\ 000$, $1 \le M \le 10\ 000\ 000$) – количество пунктов приёма биоматериалов и максимальное расстояние, на

ГАУ ИО ЦОПМКиМКО РЦОИ

которое разрешено перевозить биоматериалы. В каждой из следующих N строк находятся два числа: номер пункта и количество пробирок, принимаемых на этом пункте за сутки (все числа натуральные, количество пробирок в каждом пункте не превышает 1000). Пункты перечислены в порядке их расположения вдоль автомагистрали, считая от нулевой отметки.

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

Типовой пример организации данных во входном файле

6 3
1 100
3 200
6 4
7 3
8 2
10 190

При таких исходных данных и вместимости транспортировочного контейнера, составляющей 96 пробирок, компании выгодно открыть лабораторию в пункте 3. В этом случае количество контейнеров в ней составит: 2 + 3 + 1=6.

Решение. Задача в такой формулировке встретилась в экзаменационных материалах впервые. Решать эту задачу можно по-разному, но использовать переборный алгоритм можно только для данных, записанных в файле A. Для файла B использовать этот алгоритм нельзя, потому что файл содержит более миллиона чисел. Следовательно, при таком количестве чисел количество итераций переборного алгоритма, которое вычисляется по формуле $O(N^2)$, где N – количество чисел, будет настольно большим, что для его выполнения не хватит времени.

В любом случае, независимо от выбранного способа решения (переборного или эффективного), все данные необходимо сохранять в массивах. Для этого мы используем два массива: массив **rast**, в котором будет храниться расстояние от нулевой отметки до текущего пункта, и массив **cont**, в котором будет храниться количество контейнеров, которые можно забрать из текущего пункта. Массив расстояний можно заполнять чтением из файла первого числа в каждой паре. Значения элементов массива **cont** необходимо вычислять. Так как в один контейнер может входить только 12 пробирок, общее количество пробирок в каждом пункте следует поделить нацело на 12. Если остаток от деления количества пробирок на 12 будет равным 0, то количество контейнеров можно вычислить с помощью целочисленного деления. Если же количество пробирок не делится нацело на 12, то количество контейнеров должно быть на 1 больше.

ГАУ ИО ЦОПКИиМКО, РЦОИ

Фрагмент программы, выполняющий чтение из файла и заполнение массивов, приведен ниже. Он одинаков и для переборного, и для эффективного алгоритма.

```
f = open("27_A.txt")
n,m = map(int,f.readline().split())
rast = []
cont = []
for i in range(n):
a,b = map(int,f.readline().split())
    if b % 12 == 0:
        b = b // 12
    else:
        b = b // 12 + 1
rast.append(a)
cont.append(b)
```

Далее приведем переборное решение. После заполнения массивов инициализируется начальное значение переменной **max_s**, в которой будет храниться максимальное количество контейнеров, которые можно перевезти. Затем открывается цикл по переменной **i**, внутри которого происходит вычисление текущего количества контейнеров, которые можно доставить в пункт **i** из всех остальных пунктов. При этом проверяется условие, чтобы максимальное расстояние от пункта **i** до остальных пунктов на дороге не превышало расстояния **m**. После вычисления суммарного количества контейнеров, которые можно доставить в пункт **i**, вычисляется максимальное количество контейнеров, которое и выводится на экран. Пример программы целиком:

```
f = open("27_A.txt")
n,m = map(int,f.readline().split())
rast = []
cont = []
for i in range(n):
a,b = map(int,f.readline().split())
    if b % 12 == 0:
        b = b // 12
    else:
        b = b // 12+1
rast.append(a)
cont.append(b)
max_s = -1
for i in range(0,n):
    s = 0
    for j in range(0,n):
        if abs(rast[i] - rast[j]) <= m:
            s = s+cont[j]
```

ГАУ ИО ЦРПМКИМКО, РЦОИ

```
max_s = max(max_s,s)
print(max_s)
```

В этой программе при проверке условия используется функция **abs**, которая вычисляет модуль расстояния. Ее использование оправдано тем, что контейнеры в пункт **i** можно привозить как из пунктов, находящихся справа, так и из пунктов, находящихся слева. Для файла А это алгоритм дал ответ 332.

Файл В таким алгоритмом обрабатывать не следует. Для обработки этого файла нужно написать эффективную программу, которая решает задачу за один проход цикла по всем числам. В этом случае количество итераций цикла будет равно количеству введенных чисел. Идея этого алгоритма состоит в следующем. Для каждого пункта будем формировать два указателя, **left** и **right**. Указатель **left** будет показывать, из какого пункта, расположенного слева на расстоянии не больше **m**, мы можем привезти контейнеры в текущий пункт. Указатель **right** покажет то же самое, только справа. Количество контейнеров, которые можно перевезти в пункт **i,** будет формироваться путем сложения количества контейнеров, которые можно доставить из пунктов до указателя **right**, а также путем вычитания количества контейнеров, которые можно доставить из пунктов, находящихся левее указателя **left**. Для каждого нового пункта значения **left** и **right** будут вычисляться заново. Пример работающей программы:

```
f = open("27_B.txt")
n,m = map(int,f.readline().split())
rast = []
cont = []
for i in range(n):
a,b = map(int,f.readline().split())
    if b % 12 == 0:
        b = b // 12
    else:
        b = b// 12 +1
rast.append(a)
cont.append(b)
max_s = s = left = right = 0
for i in range(n):
    while right<n and rast[right] - rast[i] <= m:
        s = s + cont[right]
        right = right + 1
    while rast[i] - rast[left] > m:
        s = s - cont[left]
        left = left + 1
max_s = max(max_s,s)
print(max_s)
```

ГАУ ИО ЦОПМСИКО РЦОИ

Для файла B эта программа дала ответ 27697.

Ответ: **332 27697**

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

Один балл за это задание получили 3 обучающихся, решавших открытый вариант. Двое из них дали правильный ответ на задание А, возможно, написав программу, реализующую переборный алгоритм. Один участник дал правильный ответ на задание В. Возможно, он правильно решил и задание А, но записал по невнимательности неверный ответ на него. Максимальный балл 2 смогли получить всего три ученика (1,3% от общего количества). В целом по всем вариантам процент успешности выполнения этого задания составил в этом году 1,4 (в 2021 г. – 3).

С этим заданием смогли справиться только участники экзамена из групп 3 и 4. Процент выполнения этого задания в среднем по области невелик. Для учащихся 3 группы – 0,1%, для группы 4 – 12%. Средний процент выполнения задания уменьшился по сравнению с 2021 годом (для группы 3 он составлял в 2021 году 2, для группы 4 – 18).

Подводя итоги анализа выполнения заданий 25-27, можно сказать, что для их успешного выполнения необходимо, чтобы у выпускников в достаточной мере было сформировано алгоритмическое мышление, навыки активного программирования. Очень важным фактором является хорошая математическая подготовка, которая позволит формализовать задачу, перейти к ее математической модели. За один год научиться решать такие задачи невозможно, тем более, как показывает практика, из года в год наблюдается изменение и усложнение формулировок и, как следствие, невозможность применять готовые шаблонные решения.

Проведенный анализ результатов выполнения заданий показал, что все приведенные в пункте 1.6 учебники можно использовать для подготовки обучающихся к сдаче экзамена. К сожалению, на данный момент не все учебники из этого перечня содержат полный объем материала, достаточного для подготовки к экзамену. Помимо приведенных для подготовки можно использовать и другие дополнительные источники материалов как в бумажном, так и в электронном виде. Даже если в качестве основной литературы в ОО применяются учебники для базового уровня подготовки, в качестве дополнительного материала следует использовать учебники для профильных классов. Особенно это важно для отработки умений составлять алгоритмы и

ГАУ ИО ЦОПКИМКО ВЦОИ

писать программы для заданий, относящихся к повышенному и высокому уровням сложности.

В образовательных организациях области реализуются учебные программы, как составленные на основе требований к результатам освоения основных образовательных программ среднего общего образования, так и авторские программы, написанные к УМК, перечисленным в п. 1.6.

ОО, в которых реализуются программы, составленные на основе требований к результатам освоения основных образовательных программ среднего общего образования, показали в целом низкие результаты сдачи экзамена. В половине школ, перечисленных в таблице 2-12 и показавших худшие результаты сдачи экзамена, реализуются именно эти учебные программы. Из этого можно сделать вывод, что в этих программах рассматриваются не все темы, которые вынесены на экзамен, или на их изучение отводится недостаточно времени. В ряде программ, составленных на основе учебных программ авторов УМК из п. 1.6., также недостаточно полно рассматриваются темы, проверяемые на экзамене. Наилучшие результаты, что неудивительно, показали ОО, в которых преподавание информатики и ИКТ ведется по программам углубленного уровня и с применением соответствующих учебно-методических комплектов. Очень важной и для успешного усвоения учебного материала, и для успешной сдачи экзамена является преемственность между программами основного общего и среднего общего образования. База, фундамент знаний по информатике закладывается в основной школе, и далее происходит углубление знаний, оттачивание практических навыков. Поэтому можно рекомендовать при составлении программ для 10-11-х классов учитывать программы 5-9-х классов с целью обеспечения этой преемственности.

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, такие как:

- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;
- способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

ГАУ МО ЦОПМКИМКО РЦОИ

– владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
– владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

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

На наш взгляд, на экзамене выпускники могут продемонстрировать сформированность таких метапредметных навыков, как «способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания» и «готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников». К сожалению, зачастую при подготовке к экзамену обучающиеся заучивают способы решения задач по конкретному шаблону, не вникая в суть задачи. Происходит так называемое «натаскивание» выпускников на конкретные типы заданий. Когда же на экзамене встречается немного измененная формулировка задания, обучающиеся теряются и решают его неверно либо не приступают к его решению.

Примером этого может служить задание 7, в котором в 2022 году речь шла о сжатом файле. Чтобы правильно его решить, следовало найти размер исходного файла. Достаточно большое количество выпускников этого не сделали и дали неверный ответ. К таким заданиям относится и задание 9, в котором с помощью стандартных функций электронных таблиц нужно было выполнить вычисление. Также это задание 23, где изменилась система команд исполнителя (вместо операции сложения необходимо было использовать вычитание, а вместо умножения – деление нацело), задание 13, где нужно было искать количество путей из пункта Е в пункт Е (по кольцу). Способ решения этих заданий абсолютно такой же, как и в прошлые годы, но измененная формулировка повлияла на успешность выполнения этих заданий. Результаты их выполнения значительно хуже, чем в 2021 году.

Иллюстрацией недостаточной сформированности этих метапредметных навыков может также служить неспособность формализовать задачу, т. е. перейти от фабулы задачи к ее математическому описанию и математической модели. Это видно на примерах таких заданий, как 26, 27. Выпускники с

ГАУ ИО ЦОПМКИМКО, РЦОИ

недостаточной подготовкой по предмету даже не приступают к их решению, хотя задание 26 можно решить и с помощью электронных таблиц. Задание 27 для файла А можно решить переборным алгоритмом и получить хотя бы один балл, но больше половины выпускников этого не делают.

Невнимательность, которая зачастую становится причиной неверного ответа на задание, также свидетельствует о недостаточной сформированности перечисленных выше метапредметных умений. Обучающиеся могут перепутать порядок возрастания и порядок убывания при сортировке или записи ответов, дать не все полученные ответы.

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 искать информацию 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:*

- 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;
- умение определять объём памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации;
- знание основных понятий и методов, используемых при измерении количества информации;

ГАУ ИО ЦОПМКИМКО, РЦОИ

– 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;
– использовать стандартные алгоритмические конструкции при программировании;
– 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.

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

В экзамен по информатике и ИКТ в компьютерной форме 2022 года, так же как и в 2021 году, были 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. В целом выпускники 2022 года сдали экзамен по

ГАУ ИО ЦОПМКиМКО, РЦОИ

информатике и ИКТ хуже, чем в прошлом году. Причиной этого, кроме тех, что изложены выше, может быть и то, что выпускники 2022 года не сдавали ОГЭ по информатике и ИКТ в 2020 году, когда экзамены были отменены в связи с пандемией и прием учащихся в 10-е классы шел без конкурса.

Использование рекомендаций, разработанных по результатам ЕГЭ по информатике и ИКТ 2021 года для системы образования Иркутской области, позволило учителям уделить внимание типичным ошибкам, которые допускают выпускники, скорректировать методы подготовки обучающихся к экзамену, включая и работу над инструментарием программных сред, необходимых для выполнения определенных заданий. Педагоги отмечают, что рекомендации помогают им в достижении образовательных результатов и положительно влияют на их динамику.

Проведение вебинаров, семинаров и курсов для учителей информатики по темам, направленным на преодоление выявленных по результатам ЕГЭ 2021 года дефицитов знаний и составленных рекомендаций, позволило хоть и незначительно, но улучшить результаты по вопросам определения возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов; определения исходных данных, при которых алгоритм может дать требуемый результат. Большинство участников ЕГЭ в заданиях второй части с учетом рекомендаций прошлого года дают более полные и развернутые ответы, к сожалению, часто скатываясь к общим рассуждениям.

ГАУ ИО ЦОПМиМКО, РЦОИ

4. РЕКОМЕНДАЦИИ[5] 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

В Иркутской области во многих образовательных организациях ученики не выбирают экзамен по информатике и ИКТ или выбирают в небольшом количестве и сдают на низком уровне. Для выявления причин сложившейся ситуации целесообразно провести опрос среди образовательных организаций региона о трудностях в организации обучения школьников информатике и ИКТ.

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

[5]Составление рекомендаций проводилось на основе проведенного анализа результатов ЕГЭ и анализа выполнения заданий

ГАУ ИО ЦОПКИМКО, РЦОИ

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

На наш взгляд, подготовка к сдаче экзамена по информатике должна начинаться минимум за два года до выпускных экзаменов. Также будет полезным тем, кто планирует сдавать экзамен в 11-м классе, попробовать свои силы на экзамене по информатике и ИКТ в 9-м классе.

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, выносимым на экзамен. 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.

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

Провести дистанционные курсы повышения квалификации для учителей, включающие темы из списка, приведенного в п. 4.1.1.

При обучении программированию и совершенствовании 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

ГАУ ИО ЦРПК и МКО, РЦОИ

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.

ГАУ ИО ЦОПМКиМКО, РЦОИ

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена 2021 года по информатике и ИКТ [Текст]: утв. директором ФГБНУ «ФИПИ» 2 дек. 2020 г. — М. ФГБНУ «ФИПИ», 2020. — 24 с.
2. Демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена 2022 года по информатике и ИКТ [Текст]: утв. директором ФГБНУ «ФИПИ» 27 окт. 2021 г. — М. ФГБНУ «ФИПИ», 2021. — 22 с.
3. Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена по информатике и ИКТ [Текст]: утв. директором ФГБНУ «ФИПИ» 27 окт. 2021 г. — М.: ФГБНУ «ФИПИ», 2021. — 17 с.
4. Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения в 2020 году единого государственного экзамена по информатике и ИКТ [Текст]: утв. директором ФГБНУ «ФИПИ» 27 окт. 2021 г. — М.: ФГБНУ «ФИПИ», 2021. — 11 с.
5. Крылов С.С. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2021 года по информатике и ИКТ // [Электронный ресурс] – URL: http://doc.fipi.ru/ege/analiticheskie-i-metodicheskie-materialy/2021/inf_mr_2021.pdf
6. Лебедева С.Ю. Результаты государственной итоговой аттестации в форме единого государственного экзамена по информатике и ИКТ в Иркутской области в 2021 году: метод. рекомендации / Лебедева С.Ю. – Иркутск: ГАУ ИО «Центр оценки профессионального мастерства, квалификаций педагогов и мониторинга качества образования», 2021. – 56 с.
7. Информатика (базовый и углубленный уровни) (в 2 частях) / Поляков К.Ю., Еремин Е.А. / ООО "БИНОМ. Лаборатория знаний" (для разных классов).
8. Информатика (базовый уровень) / Семакин И.Г., Хеннер Е.К., Шеина Т.Ю. / ООО "БИНОМ. Лаборатория знаний" (для разных классов).
9. Информатика (базовый уровень) / Угринович Н.Д. / ООО "БИНОМ. Лаборатория знаний" (для разных классов).
10. Информатика. Базовый уровень / Босова Л.Л., Босова А.Ю. / ООО "БИНОМ. Лаборатория знаний" (для разных классов).

ГАУ ИО ЦОПМКиМКО, РЦОИ

11. Информатика (базовый уровень) / Гейн А.Г., Гейн А.А. / АО "Издательство "Просвещение" (для разных классов).
12. Информатика (базовый и углубленный уровень) / Гейн А.Г., Сенокосов А.И. / АО "Издательство "Просвещение" (для разных классов).
13. Информатика (углубленный уровень) (в 2 частях) / Семакин И.Г., Хеннер Е.К., Шестакова Л.В. / ООО "БИНОМ. Лаборатория знаний" (для разных классов).
14. Информатика (базовый уровень) (в 2 частях) / Под ред. Макаровой Н.В. / ООО "БИНОМ. Лаборатория знаний" (для разных классов).
15. Информатика. Углублённый уровень /Фиошин М.Е., Рессин А.А, Юнусов СМ. / Под ред. Кузнецова А.А./ООО "ДРОФА" (для разных классов).

ГАУ ИО ЦОПМКиМКО. РЦОИ

ГАУ ИО ЦОПМКиМКО,
РЦОИ

Результаты государственной итоговой аттестации в форме единого государственного экзамена по информатике и ИКТ в Иркутской области в 2022 году

Методические рекомендации

Информатика и ИКТ

Автор–составитель:

Светлана Юрьевна Лебедева

ГАУ ИО ЦОПМКиМКО, РЦОИ

Подписано в печать 3.10.2022
Формат бумаги 60×84 1/16
Объем 3,49 усл. печ. л.
Заказ 22–324. Тираж 10 экз.
Отпечатано в оперативной типографии
ГАУ ИО ЦОПМКиМКО
664023, г. Иркутск, ул. Лыткина, 75А,
тел./факс: 8(3952)500-287
e-mail: coko38@outlook.com