



# Информатика и ИКТ. Анализ результатов единого государственного экзамена в 2020 году

Никитина Татьяна Павловна –  
председатель предметной комиссии

17.09.2020

## *Динамика результатов ЕГЭ по информатике за последние 3 года*

Число участников – 986

Категория	Ярославская область		
	2018	2019	2020
Не преодолели минимального балла (ч)	63	42	74
<i>Средний балл</i>	<i>63,3</i>	<i>67,6</i>	<i>65,7</i>
Получили от 81 до 100 баллов	177	266	267
<i>Получили 100 баллов</i>	<i>5</i>	<i>10</i>	<i>15</i>

## *Краткая характеристика КИМ по учебному предмету «Информатика и ИКТ»*

Экзаменационная работа состоит из двух частей и включает 27 заданий трех уровней сложности.

В работу входят следующие содержательные разделы курса информатики:

- ❖ информация и ее кодирование;
- ❖ моделирование и компьютерный эксперимент;
- ❖ системы счисления;
- ❖ логика и алгоритмы;
- ❖ элементы теории алгоритмов;
- ❖ программирование;
- ❖ архитектура компьютеров и компьютерных сетей;
- ❖ обработка числовой информации;
- ❖ технологии поиска и хранения информации.

## *Краткая характеристика КИМ по учебному предмету «Информатика и ИКТ»*

### *Часть 1*

Содержит задания с кратким ответом. Всего 23 задания базового (12 заданий), повышенного (10 заданий) и высокого (1 задание) уровней сложности. Максимальное количество первичных баллов – 23.

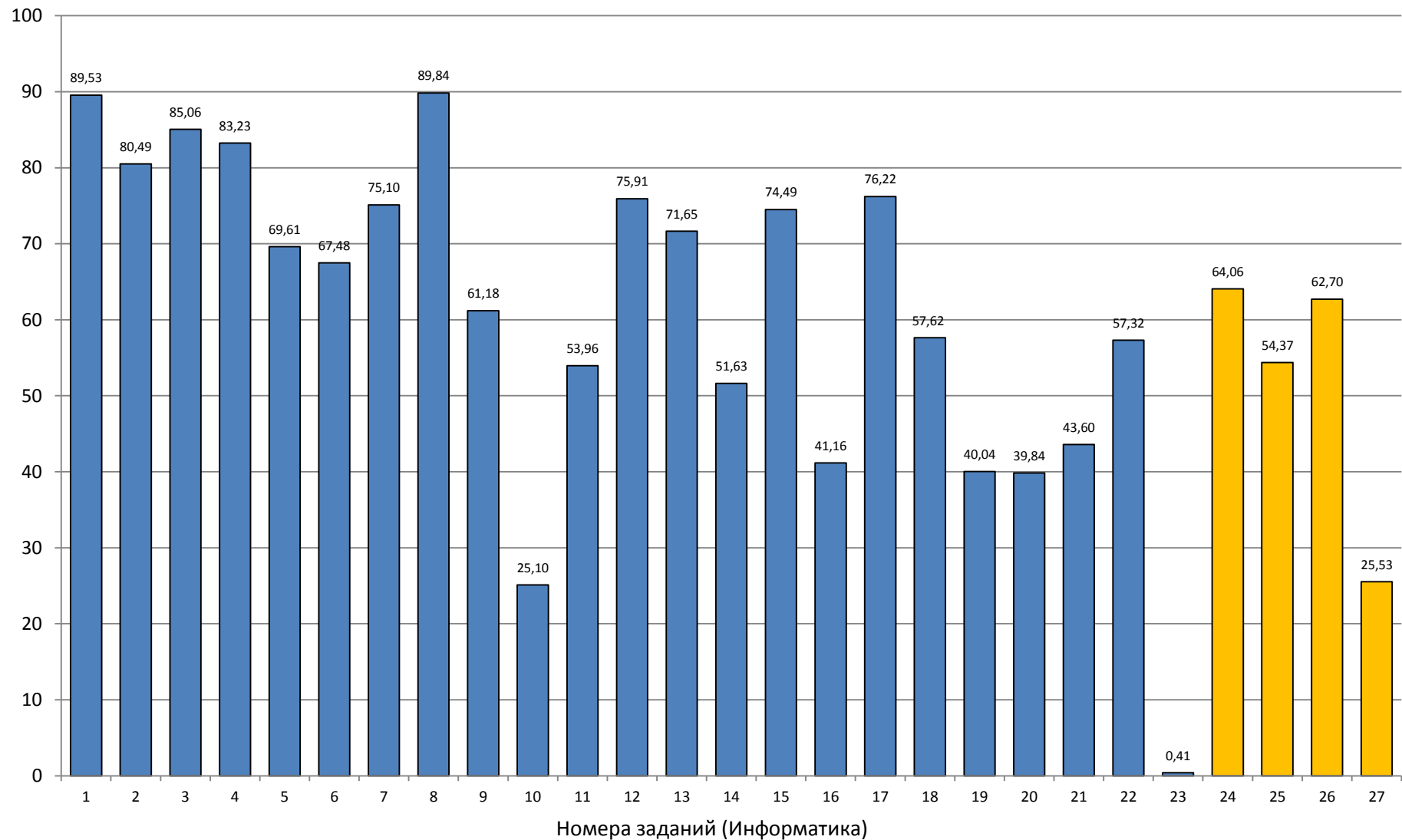
### *Часть 2*

Содержит задания с развернутым ответом. Всего 4 задания повышенного (1 задание) и высокого (3 задания) уровня сложности. Максимальное количество первичных баллов – 12.

Содержание заданий соответствует спецификации (с учетом вариативности заданий № 4, 6, 7, 9, 19). Основными содержательными линиями являются математические основы информатики, алгоритмизация и программирование. Все задачи с представленной программной реализацией (№ 8, 11, 19, 20, 21, 24, 25) приведены на пяти языках.

Задания базового уровня сложности проверяют знания и умения, соответствующие базовому уровню подготовки, задания повышенного и высокого уровней проверяют знания и умения, базирующиеся на углубленном изучении предмета «Информатика и ИКТ».

## *Средний процент выполнения по региону*



## Результаты ЕГЭ-2020 по информатике по степени усвоения элементов содержания

№ задания	Уровень сложности	Проверяемые элементы содержания	Процент выполнения по региону			
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе 61-80 т.б.	в группе 81-100 т.б.
1	Б	Знание о системах счисления и двоичном представлении информации в памяти компьютера	89.5	43.2	86.3	95.5
2	Б	Умение строить таблицы истинности и логические схемы	80.5	20.3	65.8	91.4
3	Б	Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы)	85.1	50.0	79.9	86.1
4	Б	Знание о файловой системе организации данных или о технологии хранения, поиска и сортировки информации в базах данных	83.2	35.1	77.1	89.7
5	Б	Умение кодировать и декодировать информацию	69.6	9.5	50.4	78.8
6	Б	Формальное исполнение алгоритма, записанного на естественном языке или умение создавать линейный алгоритм для формального исполнителя с ограниченным набором команд	67.5	10.8	50.7	74.1
7	Б	Знание технологии обработки информации в электронных таблицах и методов визуализации данных с помощью диаграмм и графиков	75.1	13.5	62.7	81.6
8	Б	Знание основных конструкций языка программирования, понятия переменной, оператора присваивания	89.8	47.3	87.7	94.4
9	Б	Умение определять скорость передачи информации при заданной пропускной способности канала, объем памяти, необходимый для хранения звуковой и графической информации	61.2	5.4	27.8	72.4
10	Б	Знание о методах измерения количества информации	25.1	1.4	7.0	23.4

## Результаты ЕГЭ-2020 по информатике по степени усвоения элементов содержания

№ задания	Уровень сложности	Проверяемые элементы содержания	Процент выполнения по региону			
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе 61-80 т.б.	в группе 81-100 т.б.
11	Б	Умение исполнить рекурсивный алгоритм	54.0	0.0	20.1	63.2
12	Б	Знание базовых принципов организации и функционирования компьютерных сетей, адресации в сети	75.9	14.9	56.3	88.6
13	П	Умение подсчитывать информационный объем сообщения	71.6	4.1	47.2	85.2
14	П	Умение исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд	51.6	2.7	19.0	57.1
15	П	Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы)	74.5	52.7	56.7	78.0
16	П	Знание позиционных систем счисления	41.2	0.0	13.0	41.2
17	П	Умение осуществлять поиск информации в сети Интернет	76.2	13.5	58.1	87.7
18	П	Знание основных понятий и законов математической логики	57.6	0.0	21.5	71.0
19	П	Работа с массивами (заполнение, считывание, поиск, сортировка, массовые операции и др.	40.0	0.0	12.0	41.5
20	П	Анализ алгоритма, содержащего цикл и ветвление	39.8	0.0	9.9	42.6
21	П	Умение анализировать программу, использующую процедуры и функции	43.6	0.0	7.7	46.5
22	П	Умение анализировать результат исполнения алгоритма	57.3	1.4	23.9	67.1
23	В	Умение строить и преобразовывать логические выражения	0.4	0.0	0.4	0.0

## Результаты ЕГЭ-2020 по информатике по степени усвоения элементов содержания

№ задания	Уровень сложности	Проверяемые элементы содержания	Процент выполнения по региону			
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе 61-80 т.б.	в группе 81-100 т.б.
24	П	Умение прочесть фрагмент программы на языке программирования и исправить допущенные ошибки	<b>64.1</b>	0.9	23.5	84.4
25	В	Умение написать короткую (10–15 строк) простую программу на языке программирования или записать алгоритм на естественном языке	<b>54.4</b>	0.7	10.2	68.0
26	В	Умение построить дерево игры по заданному алгоритму и обосновать выигрышную стратегию	<b>62.7</b>	4.1	28.8	76.2
27	В	Умение создавать собственные программы (30–50 строк) для решения задач средней сложности	<b>25.5</b>	0.0	2.0	20.9



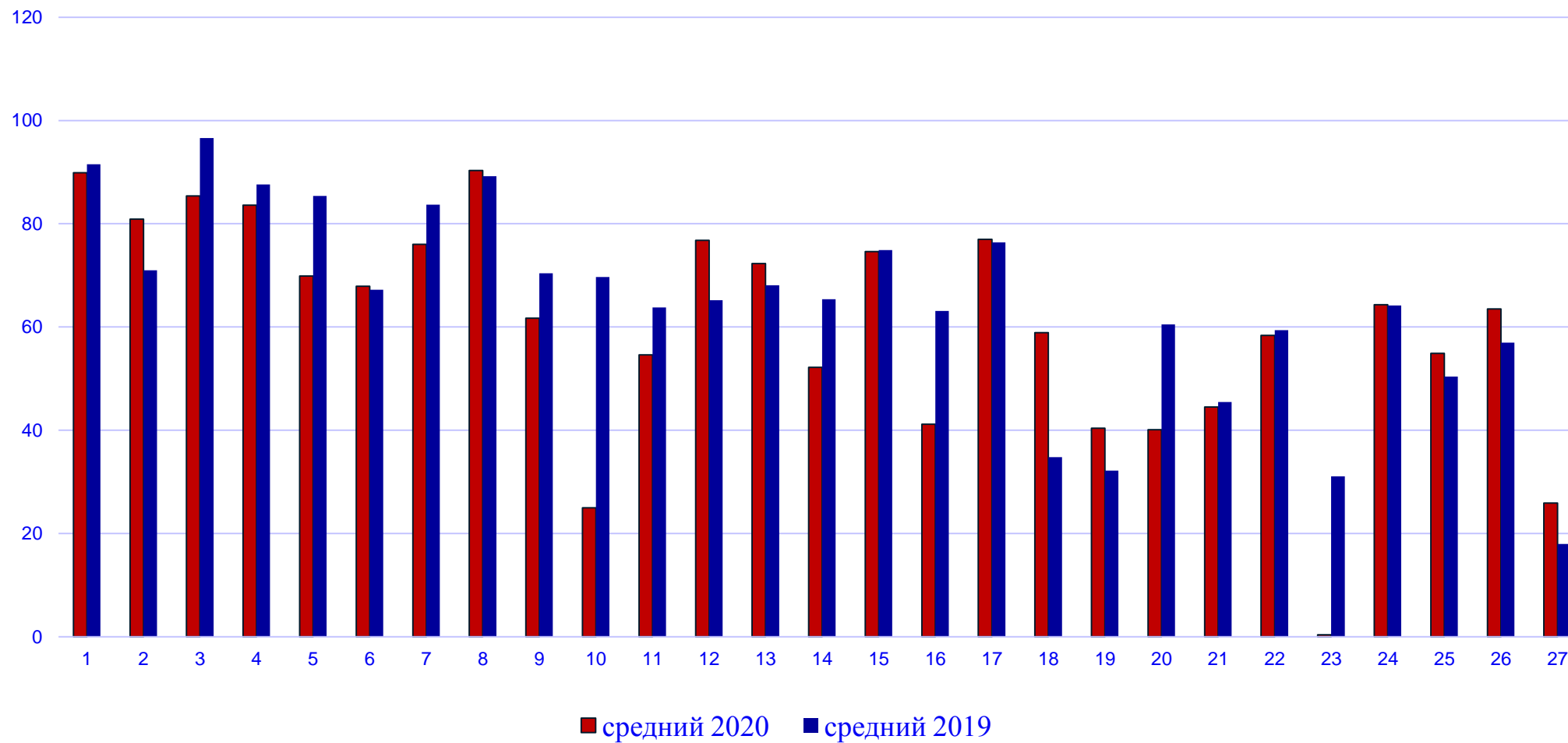
*Распределение количества набранных баллов по заданиям*

№ задания	0 баллов	1 балл
1	10.5	89.5
2	19.5	80.5
3	14.9	85.1
4	16.8	83.2
5	30.4	69.6
6	32.5	67.5
7	24.9	75.1
8	10.2	89.8
9	38.8	61.2
<b>10</b>	<b>74.9</b>	<b>25.1</b>
11	46.0	54.0
12	24.1	75.9
13	28.4	71.6
14	48.4	51.6
15	25.5	74.5
<b>16</b>	<b>58.8</b>	<b>41.2</b>
17	23.8	76.2
18	42.4	57.6
<b>19</b>	<b>60.0</b>	<b>40.0</b>
<b>20</b>	<b>60.2</b>	<b>39.8</b>
<b>21</b>	<b>56.4</b>	<b>43.6</b>
22	42.7	57.3
<b>23</b>	<b>99.6</b>	<b>0.4</b>

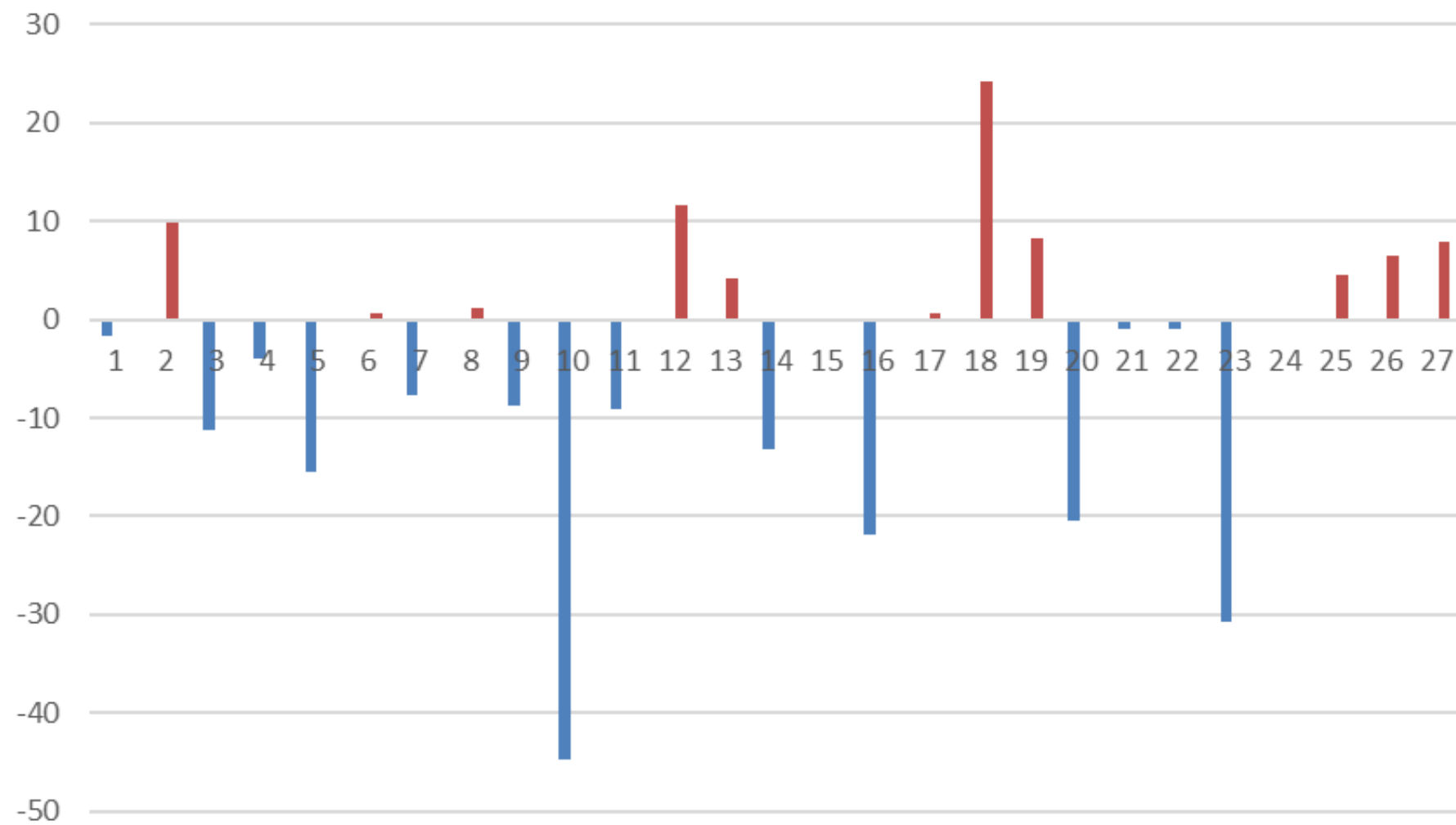
*Распределение количества набранных баллов по заданиям*

<b>№ заданий</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
24	28.6	4.4	13.4	53.7	
25	39.3	12.6	48.1		
26	25.1	8.7	19.1	47.1	
27	53.0	13.5	18.9	7.3	7.2

## Результаты ЕГЭ по учебному предмету "Информатика и ИКТ" по среднему баллу по задачам за 2020 и 2019 г.



### Отклонения средних баллов по задачам в 2020 г. по отношению к 2019 г.



## Характеристики выявленных сложных для участников ЕГЭ заданий

Среди заданий базового и повышенного уровня одно задание № 10 (25 баллов) выполнено хуже нижнего порога (40 баллов), восемь заданий выполнено ниже, чем базовый уровень в 60 баллов. Наибольшее отклонение от базового уровня у следующих заданий: № 16 (41,6 балла), № 19 (40,4 балла), № 20 (40,1 балла), № 21 (44,5 балла). Остальные задания выполнены с точностью статистической погрешности на базовом уровне и выше.

Из заданий высокого уровня сложности два задания № 23 (0,4 балла) и № 27 (25,9 баллов) выполнены хуже нижнего порога (40 баллов), задание № 25 со средним баллом 54,8 выполнено с точностью статистической погрешности.

Положительным в сравнении с результатами 2019 г. является увеличение средних баллов по заданиям части «С» повышенного и высокого уровней сложности.

## Характеристики выявленных сложных для участников ЕГЭ заданий

Следует отметить, что изменения в КИМ 2020 года по сравнению с КИМ 2019 года отсутствуют. Особую озабоченность вызывает резкое уменьшение среднего балла по заданиям с номерами 10 и 23. Объективных причин для возникновения этой ситуации нет. Видимо эти задания являются маркерами, показывающими неоднозначность инструкций по подходу к порядку выполнения заданий. В частности, когда учащемуся рекомендуют, внимательно прочитав задание, «быстро» принять решение знает ли он, как его выполнить. Если знает, то начать выполнять задание, если нет, то перейти к следующему заданию. К сожалению, учащийся лучше всего понимает, как решать демонстрационные задания текущего и предшествующих годов. Увидев задание не похожее на те, которые ему приходилось выполнять, он сразу переходит к следующему заданию, а к этому планирует вернуться, если останется время (которого, как правило, не остается), то есть даже не делает попытки его решить.

Задания с номерами 1, 3, 4, 5, 7, 9, 11, 14, 15, 16, 20, 21, 22 практически не изменилась. Можно предположить, при выполнении этих заданий участники ЕГЭ были недостаточно внимательны и терпеливы, что порождало ошибки вычисления. В 2020 г. по сравнению с 2019 г. получены существенно лучшие результаты по заданиям № 12 (76,8 балла, отклонение 11,6 балла) и № 18 (58,9 балла, отклонение 24,1 балла).

*К недостаточно освоенным элементам содержания можно отнести:*

- ❖ Умение создавать собственные программы (30–50 строк) для решения задач средней сложности
- ❖ Знание о методах измерения количества информации
- ❖ Умение строить и преобразовывать логические выражения

*Для всех групп учащихся можно считать достаточным уровень усвоения следующих элементов содержания:*

- ❖ Умение подсчитывать информационный объем сообщения;
- ❖ Умение прочесть фрагмент программы на языке программирования и исправить допущенные ошибки
- ❖ Умение построить дерево игры по заданному алгоритму и обосновать выигрышную стратегию
- ❖ Умение исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд;
- ❖ Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы);
- ❖ Знание позиционных систем счисления;
- ❖ Умение осуществлять поиск информации в сети Интернет;
- ❖ Умение анализировать результат исполнения алгоритма.

## *Задание 24*

*Проверяемые элементы содержания:*

Умение прочесть фрагмент программы на языке программирования и исправить допущенные ошибки

*Проверяемые элементы содержания (по кодификатору):*

1.7.2 Основные конструкции языка программирования. Система программирования.

*Проверяемые требования к уровню подготовки (по кодификатору):*

1.1.4 Умение читать и отлаживать программы на языке программирования.

*Задача включает три задания (четыре действия):*

1. Необходимо написать, что выведет эта программа при заданных входных данных.
2. Необходимо было привести пример входных данных, при вводе которого программа выдаёт верный ответ.
3. Найти все ошибки в этой программе (ровно две). Известно, что каждая ошибка затрагивает только одну строку и может быть исправлена без изменения других строк.



## Задание 24

*Основные ошибки при выполнении этого задания:*

- 1. Неправильно рассчитаны значения, которое получаются при вводе заданных значений;
- 2. Приведен ошибочный пример входных данных, при вводе которых приведённая программа, несмотря на ошибки, выдаёт верный ответ;
- 3. Найдена и исправлена только одна ошибка;
- 4. Найдена строка с ошибкой верно, но предложенное участником ЕГЭ исправление не дает правильный результат.

## Задание 25

*Проверяемые элементы содержания:*

Умения написать короткую (10–15 строк) простую программу обработки массива на языке программирования или записать алгоритм на естественном языке

*Проверяемые элементы содержания (по кодификатору):*

1.6.3 Построение алгоритмов и практические вычисления.

*Проверяемые требования к уровню подготовки (по кодификатору):*

1.1.5 Создавать программы на языке программирования по их описанию.

*Основные ошибки при выполнении этого задания:*

- 1. Отсутствует инициализация переменной, предназначенной для накопления количества элементов массива, удовлетворяющих условию;
- 2. Неверно записано условие, которому должны удовлетворять учитываемые элементы массива;
- 3. Неправильно организованы циклы: отсутствует необходимое число операторов цикла (их должно быть не менее двух), и/или нарушена структура блока, образующего тело цикла;
- 4. Отсутствует вывод измененного массива или вывод выполнен с ошибками.

Наиболее часто встречались ошибки, связанные с организацией циклов и выводом, измененного массива. В частности, вместо организации отдельных циклов, в первом из которых рассчитывается количество элементов, удовлетворяющих заданному условию, а во втором заменяются соответствующие условию элементы на найденное количество и выводятся все элементы массива, записывается только один цикл и все выше перечисленные действия выполняются в его блоке.

## Задание 26

*Проверяемые элементы содержания:*

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

*Проверяемые элементы содержания (по кодификатору):*

1.5.2 Цепочки (конечные последовательности), деревья, списки, графы, матрицы (массивы), псевдослучайные последовательности.

*Проверяемые требования к уровню подготовки (по кодификатору):*

1.1.3 Строить информационные модели объектов, систем и процессов в виде алгоритмов.

*Задание 1.*

Необходимо указать для заданной исходной позиции, минимальном значении  $S$ , при котором первый игрок может выиграть своим первым ходом; объяснить, почему эта стратегия ведёт к выигрышу.

*Задание 2.*

Для начальной позиции укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию. Опишите выигрышную стратегию.

*Задание 3.*

Для начальной позиции укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию. Необходимо построить дерево (в виде рисунка или таблицы) всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии.

*Основные ошибки:*

В задании 1 указано не минимальное значение, а последовательность значений или одно, приведенное значение не является минимальным;

В задании 2 отсутствует внятное описание выигрышной стратегии;

В задании 3, построено дерево всех партий без четкого указания выигрышной стратегии.

## Задание 27

*Проверяемые элементы содержания:*

Умения создавать собственные программы (30–50 строк) для решения задач средней сложности.

*Проверяемые элементы содержания (по кодификатору):*

1.7.3 Основные этапы разработки программ. Разбиение задачи на подзадачи.

*Проверяемые требования к уровню подготовки (по кодификатору):*

1.1.5 Создавать программы на языке программирования по их описанию.

*Оцениваемыми элементами данной задачи являются:*

- ❖ Алгоритм решения задачи;
- ❖ Программа, записанная на конкретном языке программирования, реализующая разработанный алгоритм;
- ❖ Эффективность программы по памяти (память, необходимая для хранения всех переменных программы, не превышает 1 килобайта и не увеличивается с ростом  $N$ );
- ❖ Эффективность программы по времени (при увеличении количества исходных чисел  $N$  в  $k$  раз время работы программы увеличивается не более чем в  $k$  раз).

*Основная ошибка:* неправильное построение алгоритма.

## Задание 27

### *Проблемы при проверке :*

- ❖ Значительная часть участников ЕГЭ не приводит предварительного описания алгоритма решения задачи, что при плохом почерке существенно затрудняет анализ программы.
- ❖ Программа на Python написана небрежно, да еще на нескольких страницах.
- ❖ Рутинная работа по ручному прогону программы при тестировании для разных наборов исходных данных.
- ❖ Отсутствие ограничений на использование языков программирования и сред программирования.

## *Основные проблемы расхождения оценок экспертов*

Основная проблема расхождения оценок, поставленных разными экспертами, заключалась в разной трактовке ситуации, когда участник ЕГЭ, не рассматривает одну из ветвей алгоритма (второй возможный максимум для элементов, которые делится нацело на 33). К сожалению, в этом случае нельзя считать, что программа в целом работает верно.

Другая проблема, когда программа работает неверно в одной ситуации, если в исходной последовательности нет пар, удовлетворяющих заданному условию, и отсутствует явная инициализация переменных, значения которых выводятся в качестве результата, при этом четко не указана конкретная версия языка программирования.

*Основная проблема изменения баллов перепроверке работ, попадающих в зону риска:*

При независимой проверке работы один эксперт поставил оценки: 3, 1, 2, 1 (соответственно задачам 24, 25, 26 и 27), второй – 2, 1, 3, 1 (соответственно задачам 24, 25, 26 и 27). По задачам 24 и 26 разница равна одному баллу по каждой задаче. В соответствии с правилами в этой ситуации третья проверка не назначается и в итоговые баллы идет более высокая оценка (итог: 3, 1, 3, 1).