

## Анализ результатов единого государственного экзамена по информатике и ИКТ 2013 года в Нижегородской области

### 1. Особенности КИМ 2013 года.

Содержание экзаменационной работы определялось на основе Федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования, базовый и профильный уровень (Приказ Минобрнауки России № 1089 от 5.03.2004 г.).

Экзаменационная работа ЕГЭ 2013 года по информатике содержала 32 задания и состояла из трёх частей. В каждой из частей были сгруппированы задания одного типа. В первой части работы (А) содержалось 13 заданий с выбором ответа (выбор одного правильного ответа из четырех предложенных). Во второй части (В) были собраны 15 заданий, требующие самостоятельного формулирования краткого ответа в виде последовательности символов (например, ответом может быть целое число). И, наконец, третья часть (С) содержала 4 задания, требующие записи развернутого ответа на специальном бланке ответа в произвольной форме.

**Таблица 1. Данные о контрольных измерительных материалах для ЕГЭ по информатике и ИКТ 2013 года**

Предмет	Время (мин)	Общее число заданий	Число заданий с выбором ответа (А)	Число заданий с кратким ответом (В)	Число заданий с развернутым ответом (С)	Порог (количество баллов)
Информатика и ИКТ	235	32	13	15	4	40

Общее время, отводимое на выполнение работы, составляло 235 минут, из которых полтора часа рекомендовалось потратить на решение заданий первой и второй части, а оставшиеся 145 минут – на задания с развернутым ответом. При этом деление экзамена на два этапа не осуществляется, экзаменуемые получают в начале экзамена полный комплект КИМ и могут выполнять задания в любом порядке, самостоятельно определяя время, необходимое на выполнение каждого задания.

Экзамен проверял знания и умения выпускников по десяти разделам курса информатики (Таблица 2). При этом удельный вес разделов в экзамене различен и примерно соотносится со значением соответствующего раздела школьного курса. Наибольшее количество заданий приходится на разделы «Элементы теории алгоритмов» и «Программирование», что связано с ведущей ролью вопросов алгоритмизации и программирования в учебном предмете.

Экзамен проверял знания и умения выпускников с использованием заданий различного уровня сложности: базового (15 заданий), повышенного (13 заданий) и высокого (4 задания). Задания базового уровня содержались только в первых двух частях работы, задания повышенного содержались во всех трех частях, одно задание высокого уровня содержалось во второй части, а остальные три задания высокого уровня требовали развернутого ответа. При этом задания базового уровня ориентированы на проверку знаний и умений инвариантной составляющей курса информатики, преподающегося в классах и учебных заведениях всех профилей. Таких заданий в работе было 15, то есть немного более половины, но их правильное решение позволяло получить только 37,5% первичных баллов (15 из 40), что давало недостаточно высокий для поступления в профильные вузы результат. Правильный ответ экзаменуемого на половину заданий базового уровня позволяет получить минимально необходимый результат для участия в конкурсном отборе для поступления в вуз. В 2013 г. Рособрандзором был установлен минимальный уровень в 8 первичных баллов.

**Таблица 2. Распределение заданий по темам и уровням  
(в скобках процент выполнения в среднем по области)**

№	Раздел	Базовый уровень	Повышенный уровень	Высокий уровень
1	Информация и ее кодирование	A9 (88,65%), B4 (63,09%)	A11 (70,55%)	
2	Моделирование и компьютерный эксперимент	A2 (89,06%)	B9 (65,64%)	
3	Системы счисления	A1 (83,33%)	B7 (82,72%)	
4	Логика и алгоритмы	A3 (88,24%)	A10 (54,50%)	B15 (30,06%), C3 (37,63%)
5	Элементы теории алгоритмов	A5 (82,11%), B1 (90,90%)	A12 (76,48%), A13 (77,00%), B8 (52,35%), B13 (49,39%)	

6	Программирование	B2 (87,83%), B5 (75,56%), B6 (71,68%)	B14 (35,99%), C1 (39,15%)	C2 (54,40%), C4 (4,19%)
7	Архитектура компьютеров и компьютерных сетей	A4 (94,48%)	B10 (61,76%), B11 (69,43%), B12 (66,05%)	
8	Технология обработки графической и звуковой информации	A8 (77,40%)		
9	Обработка числовой информации	A7 (70,55%), B3 (82,52%)		
10	Технология поиска и хранения информации	A6 (83,54%)		
	Всего	15	13	4

Из заданий базового уровня 5 заданий посвящены основаниям информатики (разделы «Системы счисления», «Основы логики», «Информация и её кодирование», «Моделирование»), 5 заданий – информационно-коммуникационным технологиям (разделы «Обработка числовой информации», «Технологии поиска и хранения информации», «Технология обработки графической и звуковой информации», «Архитектура компьютеров и компьютерных сетей») и 5 заданий посвящены основам теории алгоритмов и программирования. К темам, которые проверялись в заданиях базового уровня, относятся следующие: умение записывать числа в двоичной системе; элементарные сведения о графах (описание графа таблицей, длина пути и т.д.); свойства таблиц истинности для логических выражений; кодирование текстов (равномерное и неравномерное); кодирование звука; файловая система; электронные таблицы (адресация, соответствие между формулами и диаграммами); строение баз данных; умение выполнить алгоритм, записанный на естественном языке; умение создавать линейный алгоритм для формального исполнителя; знание основных алгоритмических конструкций, понятия переменной и оператора присваивания, общие представления о рекурсивных алгоритмах.

Задания повышенного уровня (их в работе 13 из 32, и содержатся они во всех трех частях работы) проверяют освоение содержания профильного уровня стандарта 2004 г. по информатике и ориентированы на оценку подготовки выпускников, изучавших предмет по углубленной программе. Правильное решение этих заданий позволяет экзаменуемому получить 37,5% максимального первичного балла.

Из заданий повышенного уровня 5 заданий посвящены основаниям информатики (разделы «Системы счисления», «Основы логики», «Информация и её кодирование», «Моделирование»), 2 задания – информационно-коммуникационным технологиям (разделы «Архитектура компьютеров и компьютерных сетей», «Технологии поиска и хранения информации») и 6 заданий посвящены основам теории алгоритмов и программированию. К темам, которые проверялись в заданиях повышенного уровня, относятся следующие: позиционные системы счисления; определение истинности

логических выражений; информационный объем сообщения; определение скорости передачи информации при заданной пропускной способности канала; адресация в Интернете; поиск при помощи сложных запросов; подсчет числа путей в графе; анализ алгоритмов, в том числе алгоритмов обработки массивов и программ, содержащих вызов пользовательской функции, поиск ошибок в программе). И, наконец, 4 задания высокого уровня сложности были призваны выделить выпускников, в наибольшей степени овладевших содержанием учебного предмета, ориентированных на получение высшего профессионального образования в областях, связанных с информатикой и компьютерной техникой, то есть абитуриентов ведущих технических вузов. Выполнение этих заданий давало до 25% от максимального первичного балла. Среди этих заданий одно посвящено основам логики и три – теории алгоритмов и программированию.

В КИМах ЕГЭ по информатике в 2013 г. была соблюдена преемственность с КИМ 2012 г., изменения касаются только заданий В6, В13 и С3. Задание В6 КИМ ЕГЭ 2013 г. проверяет владение экзаменуемыми понятиями рекурсии и связанных с ним умений и навыков. Задание В13, сохраняя тематику 2012 г. (проверяется умение анализировать результат исполнения алгоритма), по содержанию соответствует заданию С3 из КИМ 2012 г. Результаты ЕГЭ 2012 г. показали, что получить правильный ответ в задании С3, не владея необходимым арсеналом знаний, умений и навыков, невозможно, и в данном случае нет необходимости требовать от экзаменуемого развернутого ответа. В свою очередь, задание С3 из КИМ 2013 г., как и аналогичное задание КИМ 2011 г., посвящено анализу выигрышных стратегий в детерминированных играх двух лиц с полной информацией.

Кроме того изменен порядок следования заданий в части В (см. таблицу 1), что связано с желанием более точно следовать принципу последовательного увеличения сложности заданий. КИМ 2012 года существенно переработан по сравнению с КИМ 2011 года. Изменено соотношение частей 1 и 2. Изменено распределение заданий по разделам курса информатики. Увеличилось количество заданий по разделам «Элементы теории алгоритмов» и «Моделирование и компьютерный эксперимент», уменьшено количество заданий по разделам «Системы счисления» и «Основы логики». Вместо задания на обработку графической информации в КИМ ЕГЭ 2012 г. вошло задание на обработку звука. Разбиение содержания заданий на темы при этом осуществлено в соответствии с кодификатором 2011 г.

Незначительно изменилась (в сторону повышения) сложность работы, так как заданий базового уровня стало на одно меньше, а повышенного уровня – соответственно, на одно больше. Количество заданий высокого уровня осталось неизменным.

Внутри каждой из трех частей работы задания расположены по принципу нарастающей сложности теста. Включены новые задачи (А6, А8, А14, В3, В4, В7, В9, В11, В13, С3).

Контрольные измерительные материалы ЕГЭ по информатике и ИКТ проверяют знания и умения в трех видах ситуаций: воспроизведения, применения знаний в стандартной либо новой ситуации.

В работе 6 (из общего количества 32) заданий первого вида (требующих воспроизведения знаний), они входят в первую и вторую часть работы. Эти задания

решаются в одно-два действия, и предполагают формальное выполнение изученного алгоритма или применение правила (подстановку значений в формулу). Задания первого вида могут быть как базового, так и повышенного уровня сложности. За выполнение таких заданий можно получить 6 первичных баллов из 40 возможных.

Задания второго вида (требующие умений применять свои знания в стандартной ситуации), входящие во все три части экзаменационной работы, предусматривают использование комбинации правил или алгоритмов, совершение последовательных действий, однозначно приводящих к верному результату. Предполагается, что экзаменуемые в процессе изучения школьного курса информатики приобрели достаточный опыт в решении подобных задач. К этому типу, в частности, относится одно из заданий третьей части работы (задание С2), требующее формальной записи изученного в школе алгоритма обработки массива на языке программирования, либо на естественном языке. Это задание относится к высокому уровню сложности, т.к. комплексно проверяет владение синтаксисом языка программирования, знание проверяемого алгоритма, умение пользоваться оператором присваивания и конструкциями цикла и ветвления. Задания второго вида встречаются в экзаменационной работе чаще всего (15 заданий из 32, за них можно получить 16 первичных баллов из 40 возможных).

Задания третьего вида, проверяющие умения применять знания в новой ситуации, входят во вторую и третью часть работы (всего 11 заданий из 32, дают максимально 18 первичных баллов из 40). Они предполагают решение учащимися творческой задачи: какие изученные правила и алгоритмы следует применить, в какой последовательности это следует сделать, какие данные использовать. К этому типу относятся задания на анализ результата исполнения алгоритма при различных исходных данных, на поиск и устранение ошибок в алгоритмах, на самостоятельное написание программ, задания, предполагающие прогнозирование результатов поиска в Интернет.

## 2. Статистика результатов за три года.

*Сравнение среднего балла ЕГЭ по предмету информатика и ИКТ:*

Год	РФ	Нижегородская область
2011 г.	59,47	64,63
2012 г.	63,19	65,29
2013 г.	63,10 %	66,82 %

Год	РФ	Нижегородская область
2011 г.	9,8 %	4,78 %
2012 г.	12,4 %	7,74 %
2013 г.	8,6 %	3,63 %

### 3. Статистика участников за три года.

*Количество участников ЕГЭ:*

2011 год - 728 человек.

2012 год - 1056 человек.

2013 год – 1035 человек.

*Количество участников ЕГЭ, набравших 100 баллов:*

2011 г – 0

2012 г – 9

2013 г – 14

### 4. Анализ результатов выполнения экзаменационной работы по предмету

В экзамене по информатике и ИКТ приняли участие всего 1035 человек. В том числе 1017 выпускников образовательных учреждений Нижегородской области 2013 года и 18 выпускников предыдущих лет.

Установленный порог – 40 баллов не смогли преодолеть 3,68% участников ЕГЭ, а общий средний балл составил 66,82.

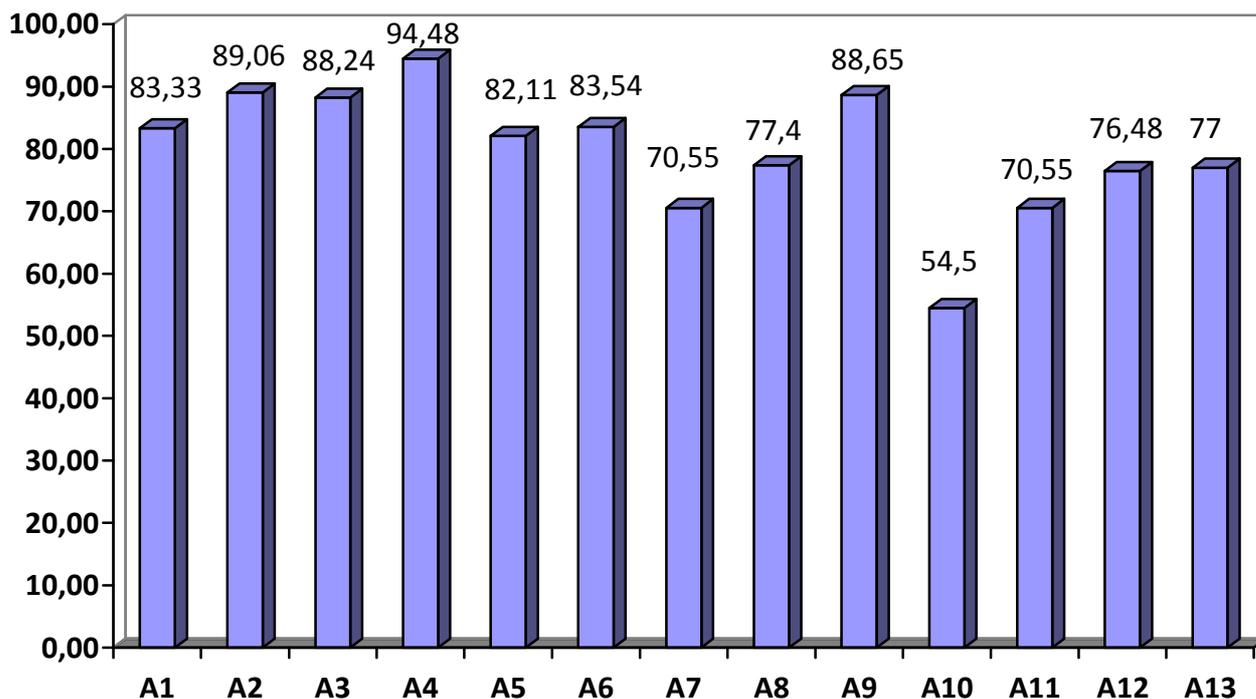
Общие итоги сдачи ЕГЭ по информатике и ИКТ в Нижегородской области выше средних по Российской Федерации: в целом по стране не преодолели установленный минимум 8,6% сдававших (10,4% выпускников этого года), средний бал составил 63,10 балла. Результаты ЕГЭ в 2013 году выше результатов 2012 года, средний бал составлял 65,29%.

**Анализ выполнения отдельных заданий по основным блокам содержания курса информатики и ИКТ**

**Результаты выполнения заданий по информатике и ИКТ части А**

**Таблица 3. Проверяемые знания и умения**

<b>Задание</b>	<b>Проверяемые элементы содержания</b>	<b>Уровень</b>
A1	Знания о системах счисления и двоичном представлении информации в памяти компьютера	Б
A2	Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы)	Б
A3	Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы)	Б
A4	Знания о файловой системе организации данных	Б
A5	Формальное исполнение алгоритма, записанного на естественном языке	Б
A6	Знание технологии хранения, поиска и сортировки информации в базах данных	Б
A7	Знание технологии обработки информации в электронных таблицах	Б
A8	Знание технологии обработки звука	Б
A9	Умение кодировать и декодировать информацию	Б
A10	Знание основных понятий и законов математической логики	П
A11	Умение подсчитывать информационный объем сообщения	П
A12	Работа с массивами (заполнение, считывание, поиск, сортировка, массовые операции и др.)	П
A13	Умение исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд	П

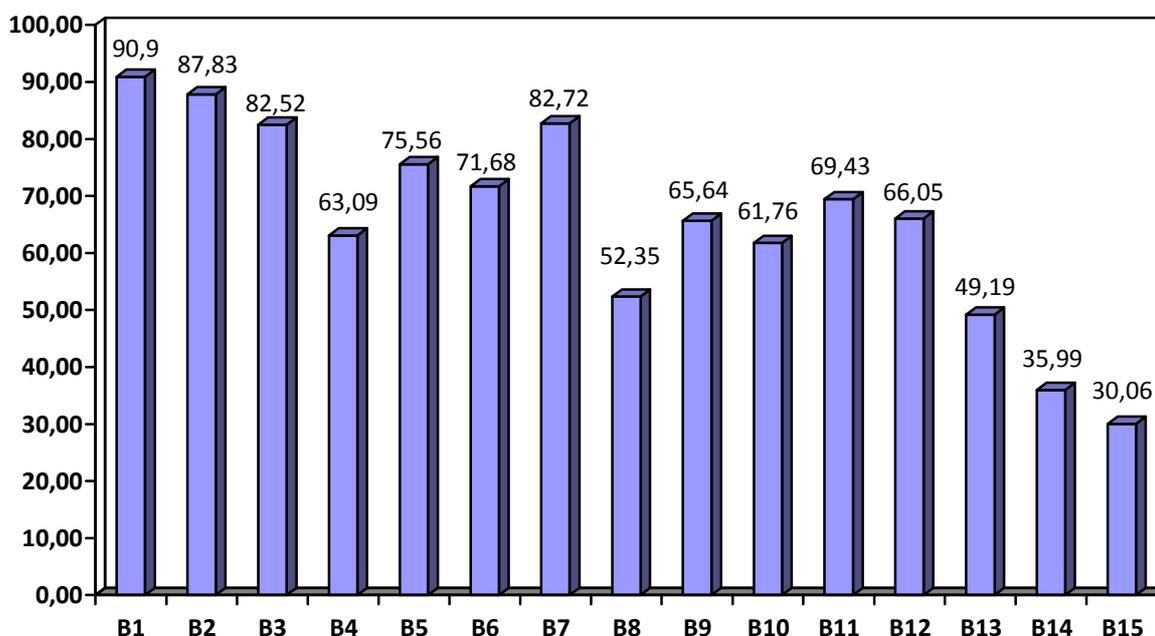


**Результаты выполнения заданий по информатике и ИКТ части В**

**Таблица 4. Проверяемые знания и умения**

Задание	Проверяемые элементы содержания	Уровень
В1	Умение создавать линейный алгоритм для формального исполнителя	Б
В2	Использование переменных. Операции над переменными различных типов в языке программирования	Б
В3	Знания о визуализации данных с помощью диаграмм и графиков	Б
В4	Знания о методах измерения количества информации	Б
В5	Знание основных конструкций языка программирования	Б
В6	Умение исполнить рекурсивный алгоритм	Б
В7	Знание позиционных систем счисления	П
В8	Анализ алгоритма, содержащего вспомогательные алгоритмы, цикл и ветвление	П
В9	Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы)	П

V10	Умение определять скорость передачи информации при заданной пропускной способности канала	П
V11	Знание базовых принципов организации и функционирования компьютерных сетей, адресации в сети	П
V12	Умение осуществлять поиск информации в Интернет	П
V13	Умение анализировать результат исполнения алгоритма	П
V14	Умение анализировать программу, использующую процедуры и функции	П
V15	Умение строить и преобразовывать логические выражения	В



Р

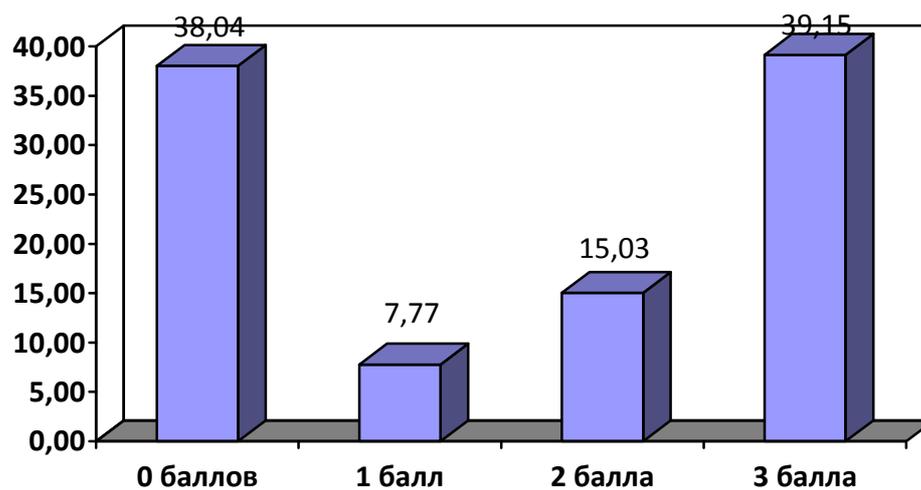
результаты выполнения заданий по информатике и ИКТ части С.

**Таблица 5. Проверяемые знания и умения**

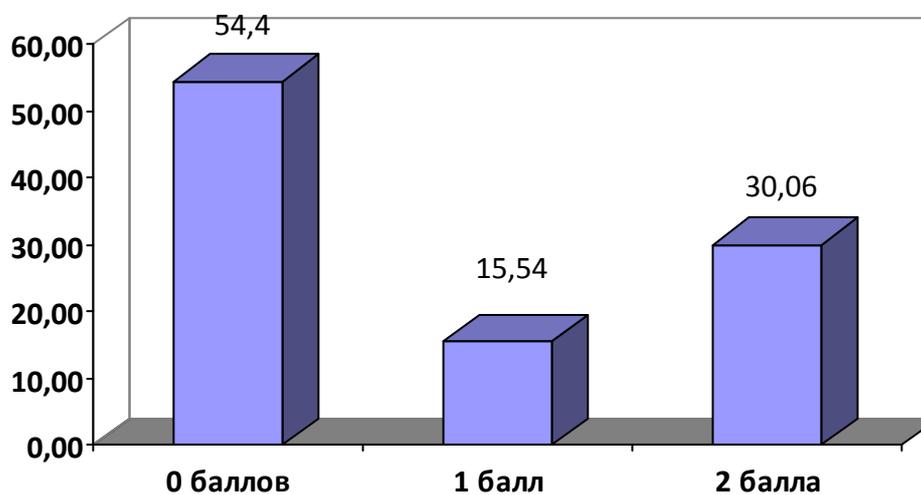
Задание	Проверяемые элементы содержания	Уровень
C1	Умение прочесть фрагмент программы на языке программирования и исправить допущенные ошибки	П
C2	Умения написать короткую (10–15 строк) простую программу (например, обработки массива) на языке программирования или записать алгоритм на естественном языке	В

С3	Умение построить дерево игры по заданному алгоритму и обосновать выигрышную стратегию	В
С4	Умения создавать собственные программы (30–50 строк) для решения задач средней сложности	В

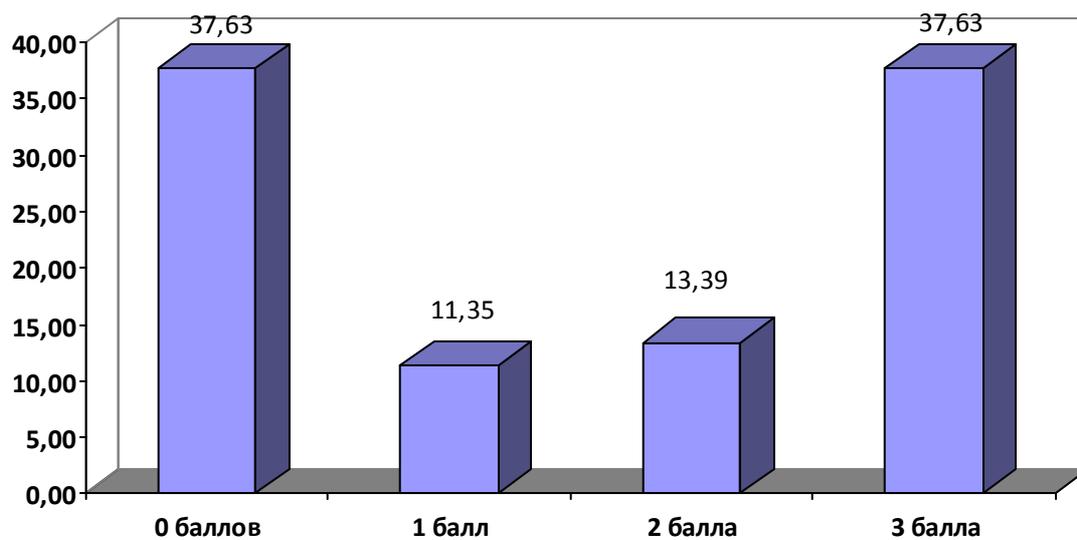
**Задание С1**



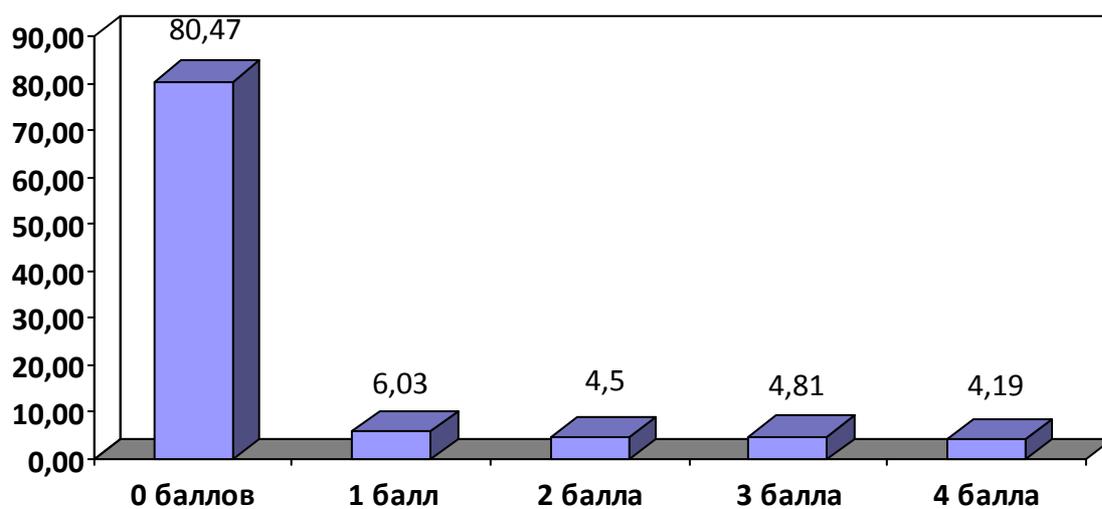
**Задание С2**



### Задание С3

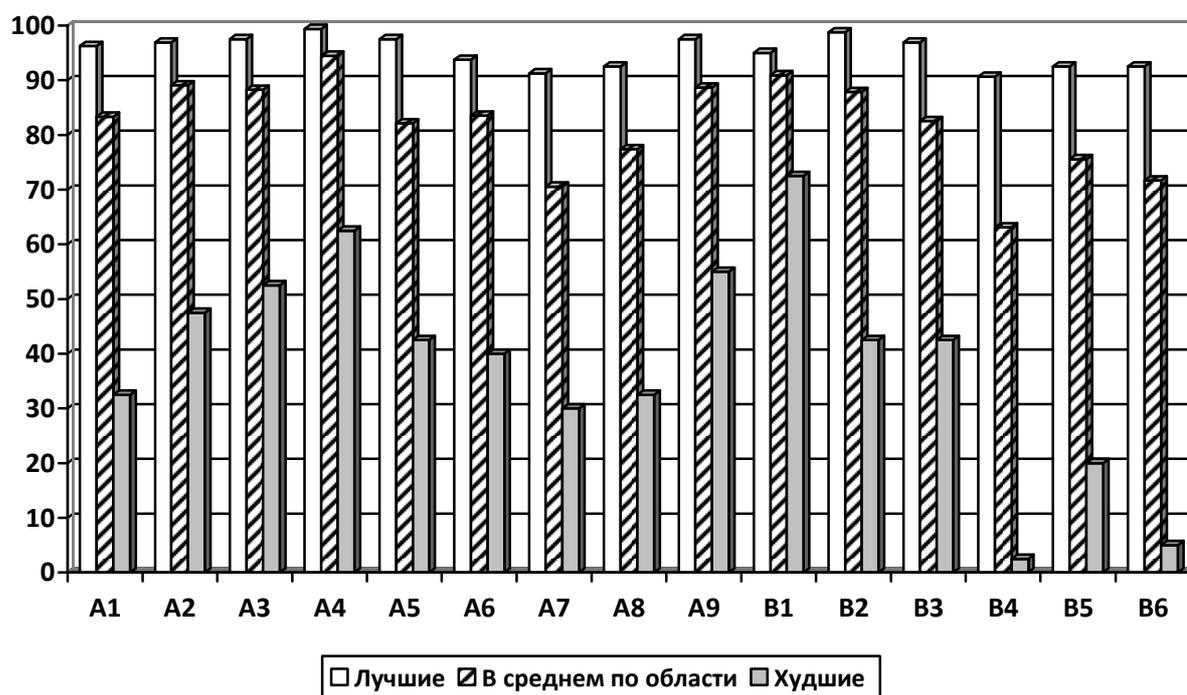


### Задание С4



Соотношение процентов выполнения заданий базового уровня выпускников образовательных учреждений, показавших лучшие результаты, средних показателей по области и выпускников образовательных учреждений, показавших плохие результаты, приведены на следующей таблице и диаграмме:

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	B1	B2	B3	B4	B5
<b>Лучшие</b>	96,3	96,9	97,5	99,4	97,5	93,8	91,3	92,5	97,5	95,0	98,8	96,9	90,6	92,5
<b>В среднем</b>	83,3	89,1	88,2	94,5	82,1	83,5	70,6	77,4	88,7	90,9	87,8	82,5	63,1	75,6
<b>Худшие</b>	32,5	47,5	52,5	62,5	42,5	40,0	30,0	32,5	55,0	72,5	42,5	42,5	2,5	20,0



Показатели выполнения заданий базового уровня выпускниками образовательных учреждений показавших худшие результаты в среднем в 4,4 раза хуже средних областных и в 5,7 раза хуже результатов лучших. Это указывает на недостаточный уровень подготовки по информатике и ИКТ в этих ОУ.

Особенно велик разрыв в следующих знаниях и умениях:

1. Знания о методах измерения количества информации (В4, в 25,2 раза хуже областных и в 36,3 раза хуже чем в лучших образовательных учреждениях);
2. Умение исполнить рекурсивный алгоритм (В6, в 14,3 и 18,5 раза соответственно);
3. Знание основных конструкций языка программирования (В5, в 3,8 и 4,6 раза соответственно);
4. Знания о системах счисления и двоичном представлении информации в памяти компьютера (А1, в 2,6 и 3,0 раза соответственно);
5. Знание технологии обработки информации в электронных таблицах (А7, в 2,4 и 3,0 раза соответственно);
6. Использование переменных. Операции над переменными различных типов в языке программирования (В2, в 2,1 и 2,3 раза соответственно);
7. Знания о визуализации данных с помощью диаграмм и графиков (В3, в 1,9 и 2,3 раза соответственно);
8. Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы) (В3, в 1,9 и 2,3 раза соответственно).

Полученные результаты позволяют сделать вывод о недостаточном внимании педагогов к формированию знаний и умений на базовом уровне в отдельных образовательных учреждениях.

## **5. Выводы и рекомендации**

### ***Руководителям образовательных учреждений Нижегородской области***

- Проанализировать результаты ЕГЭ по информатике и ИКТ в образовательных учреждениях Нижегородской области;
- Допускать к преподаванию информатики и ИКТ специалистов, обладающих достаточной подготовкой по информатике и математике, исключив учителей истории, русского языка, иностранного языка и других аналогичных предметов до получения ими дополнительной профессиональной подготовки;
- По итогам ЕГЭ 2013 года выявить преподавателей информатики и ИКТ нуждающихся в повышении квалификации и обеспечить их обучение через квалификационные курсы или модуль «Подготовка учащихся к ЕГЭ по информатике» по накопительной системе. Особое внимание обратить на педагогов, которые будут вести выпускные и 9 классы в 2013-2014 учебном году;
- Обеспечить своевременное выявление учащихся, продолжение обучения которых в ВУЗах требует сдачи ЕГЭ по информатике и ИКТ. Включить в список элективных курсов, предлагаемых учащимся, курс, дополняющий изучение информатики и ИКТ на базовом уровне подготовкой к сдаче ЕГЭ.

***Преподавателям информатики и ИКТ образовательных учреждений Нижегородской области***

- Считать подготовку к ЕГЭ одной из задач курса информатики и ИКТ. Пересмотреть организацию обучения информатике и ИКТ, осуществлять отбор форм и методов обучения с учетом этой задачи;
- Обеспечить качественную подготовку учащихся к сдаче ЕГЭ по информатике. С целью этой можно использовать:
  - ✓ изучение курса информатики и ИКТ на профильном уровне;
  - ✓ элективный курс «Математические основы информатики»;
  - ✓ дифференцированный подход к обучению учащихся на уроках в сочетании с направляемой учителем самообразовательной внеурочной работой ученика;
  - ✓ Оборудовать кабинеты информатики стендами (раздаточными материалами), содержащими материалы по подготовке к сдаче ЕГЭ;
  - ✓ Использовать в учебном процессе задания базового уровня из демонстрационных вариантов КИМов (А1 – А9, В1 – В6) при изучении соответствующих тем. Учесть, что самые существенные затруднения участники ЕГЭ испытывали при выполнении заданий по темам «Основы логики» и «Программирование»;
  - ✓ Использовать при осуществлении дифференцированного подхода задания повышенного уровня сложности из демонстрационных вариантов КИМов (А10 – А13, В7 – В14);
  - ✓ Рассматривать задания высокого уровня сложности (В15, С2 – С4) только с наиболее подготовленными учащимися;
  - ✓ При ознакомлении учащихся с примерами решения заданий типа С4, использовать дидактическую систему подготавливающих несложных задач;
  - ✓ В конце каждого учебного года при итоговом повторении осуществлять систематизацию знаний и проверку умения решать задания подобные заданиям КИМов из уже изученных тем.

**6. Задачи кафедры на 2013-2014 уч. год.**

- проанализировать результаты ЕГЭ за предыдущие годы;

- проанализировать тенденции изменения КИМов;
- на основании результатов анализа усилить математическую и логическую составляющие в модулях по подготовке к ЕГЭ;
- обновить модуль по подготовке к ЕГЭ, дополнив его материалами по подготовке и проведению тренировочного экзамена по информатике и ИКТ в компьютеризированной форме.

**Примечание 1.** В этом документе использованы материалы М.А. Ройтберга, Методические рекомендации по некоторым аспектам совершенствования преподавания информатики и ИКТ. ФИПИ, Москва, 2013 (сайт ФИПИ).

**Примечание 2.** Рекомендуется при подготовке учащихся к ЕГЭ использовать следующие бесплатные интернет-ресурсы:

ресурс К.Ю.Полякова <http://kpolyakov.narod.ru/>

(разделы <http://kpolyakov.narod.ru/school/ege.htm> и

<http://kpolyakov.narod.ru/school/kumir.htm>),

ресурс <http://ege.yandex.ru/>

(раздел <http://ege.yandex.ru/informatics/>),

а также специализированные ресурсы по информатике и другим предметам <http://ege-go.ru/>, <http://4ege.ru>, <http://reshuege.ru>.