12. ИНФОРМАТИКА

12.1. Особенности экзамена 2007 г. и характеристика контрольных измерительных материалов по информатике

Назначение Единого государственного экзамена 2007 г. по информатике — оценить общеобразовательную подготовку по информатике выпускников XI (XII) классов общеобразовательных учреждений с целью их итоговой аттестации и абитуриентов с целью отбора для зачисления в учреждения высшего профессионального образования. В 2007 г. ЕГЭ по информатике в июне, в рамках итоговой аттестации выпускников, проходил в 13 регионах (в 2006 г. в одном - г. Санкт-Петербург), в нем приняли участие 2694 человека.

Содержание экзаменационной работы определялось на основе утвержденного Министерством образования Российской Федерации обязательного минимума содержания среднего (полного) общего образования по информатике (Приказ от 30.06.99 №56) с учетом тенденций развития предмета, заложенных в образовательном стандарте 2004 г.

Экзаменационная работа по структуре не отличалась от работы 2006 г. и состояла из трех частей. Часть 1 содержала 20 заданий из всех тематических блоков, кроме заданий по технологии телекоммуникаций и технологии программирования. Эти задания предполагали выбор одного ответа из четырех предложенных. Часть 2 включала задания по темам: "Информация и её кодирование", "Основы логики", "Алгоритмизация и программирование", "Телекоммуникационные технологии" – всего 8 заданий с кратким ответом. Задания Части 3 направлены на проверку сформированности важнейших умений записи и анализа алгоритмов, предусмотренных требованиями к обязательному уровню подготовки по информатике учащихся средних общеобразовательных учреждений. В этой части также проверялись умения на повышенном и высоком уровнях сложности по теме "Технология программирования". Решения заданий третьей части работы записывались в развернутой форме и проверялись экспертами региональных предметных комиссий. За выполнение каждого задания давалось определенное количество баллов, в зависимости от полноты и качества выполнения, поэтому задания 3 части при общем количестве заданий 4 (12,5% общего количества заданий) давали при максимальном выполнении 12 первичных баллов, что составляет 30% общего количества первичных баллов. С другой стороны, эти задания были самыми сложными и самыми трудоемкими: рекомендованное время их выполнения в два раза превосходило время, отводимое на выполнение первых двух частей работы. Данные о распределении заданий экзаменационной работы по частям представлены в таблице 12.1.

Таблица 12.1

Распределение заданий экзаменационной работы по частям

№	Части работы	Число заданий	Максималь-ный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данной части от максимального первичного балла за всю работу	Тип заданий
1	Часть 1 (А)	20	20	50	С выбором ответа
2	Часть 2 (В)	8	8	20	С кратким ответом
3	Часть 3 (С)	4	12	30	С развернутым ответом
	Итого:	32	40	100	

В целом работа 2007 г. по структуре и трудности была очень близка работе 2006 г., поэтому сравнение количественных результатов выполнения работ по элементам методологически корректно. Содержание экзамена включало основные темы курса информатики и информационных технологий, объединенные в следующие тематические блоки: "Информация и её кодирование", "Алгоритмизация и программирование", "Основы логики", "Моделирование и компьютерный эксперимент", "Программные средства информационных и коммуникационных технологий", "Технология обработки графической и звуковой информации", "Технология обработки информации в электронных таблицах", "Технология хранения, поиска и сортировки информации в базах данных", "Телекоммуникационные технологии". Распределение заданий по основным содержательным блокам курса информатики представлено в таблице 12.2.

Таблица 12.2

Распределение заданий по основным содержательным блокам курса информатики

№ п/п	Содержательные блоки	Вся работа		Часть 1		Часть 2		Часть 3		Максимальный первичный балл	
		Кол-во заданий	%	Кол-во заданий	%	Кол-во заданий	%	Кол-во заданий	%	Баллы	%
1.	Информация и её кодирование	8	25,0	6	18,8	2	6,3	0	0	8	20
2.	Алгоритмизация и программирование	9	28,1	5	15,6	2	6,3	2	6,3	12	30
3.	Основы логики	5	15,6	3	9,4	2	6,3	0	0	5	12,5
4.	Моделирование и компьютерный эксперимент	1	3,1	1	3,1	0	0	0	0	1	2,5
5.	Программные средства информационных и коммуникационных технологий	1	3,1	1	3,1	0	0	0	0	1	2,5
6.	Технология обработки графической и звуковой информации	1	3,1	1	3,1	0	0	0	0	1	2,5
7.	Технология обработки информации в электронных таблицах	2	6,3	2	6,3	0	0	0	0	2	5
8.	Технология хранения, поиска и сортировки информации в базах данных	1	3,1	1	3,1	0	0	0	0	1	2,5
9.	Телекоммуникацион-ные технологии	2	6,3	0	0	2	6,3	0	0	2	5
10.	Технология программирования	2	6,3	0	0	0	0	2	6,3	7	17,5
	Итого:	32	100	20	62,5	8	25,0	4	12,5	40	100

Важным вопросом, учитываемым при разработке контрольных измерительных материалов для экзамена, является способ и уровень проверки знаний: какова доля заданий на простое воспроизведение материала, в какой ситуации проверяется умение применять полученные знания. В КИМ по информатике сознательно не включены задания, требующие простого воспроизведения знания терминов, понятий, величин, правил (такие задания слишком просты для выполнения, и при использовании заданий на простое воспроизведение очень трудно обеспечить параллельность вариантов). При выполнении любого из заданий КИМ от экзаменующегося требуется решить какую-либо задачу: либо прямо использовать известное правило, алгоритм, умение, либо выбрать из общего количества изученных понятий и алгоритмов наиболее подходящее и применить его в известной либо новой ситуации. Таким образом, на уровне *воспроизведения знаний* (6 заданий) выполняются несложные задания в одно-два действия, требующие формального выполнения изученного алгоритма или правила. Это задания на перевод чисел из одной системы счисления в другую, построение таблицы истинности для заданного выражения, установление соответствия между различными типами моделей, чтение и формальное исполнение блок-схем, формирование URL по описанию адреса документа и т.п. Задания на воспроизведение знаний входят в первую и вторую части работы.

Материал на проверку сформированности *умений применять свои знания в стандартной ситуации,* входящий во все три части экзаменационной работы, предполагает использование комбинации правил или алгоритмов, совершение последовательных действий, однозначно приводящих к верному результату. Предполагается, что экзаменующиеся в процессе изучения школьного курса информатики приобрели достаточный опыт в решении подобных задач. К числу заданий такого рода относятся задания на подсчет информационного объёма сообщения (применяются правила вероятностного и алфавитного подсчета объемов сообщений, требуется правильно выбрать единицу измерения объема информации, перевести все данные в эти единицы); задания на осуществление арифметических действий в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления (требуется применить комбинацию алгоритмов вычисления «столбиком» для двоичной либо кратных систем счисления и алгоритмов перевода из двоичной в восьмеричную (по триадам) и в шестнадцатеричную (по тетрадам) системы счисления); на создание и преобразование логических выражений и так далее. К этому типу относится одно из заданий третьей части работы, требующее формальной записи изученного в школе алгоритма обработки массива на языке программирования либо естественном языке. Это наиболее часто встречающийся в экзаменационной работе тип заданий, общее количество заданий и доля от максимального первичного балла составляет чуть менее половины от этих показателей за всю работу.

Задания на проверку сформированности *умений применять свои знания в новой ситуации* входящие во вторую и третью части работы, предполагают решение учащимися своеобразной творческой задачи: какие изученные правила и алгоритмы следует применить, в какой последовательности это следует сделать, какие данные использовать. К этому типу относятся текстовые логические задачи, задания на поиск и устранение ошибок в алгоритмах, на написание программ.

Распределение заданий по видам проверяемой деятельности представлено в таблице 12.3.

Таблица 12.3

Распределение заданий по видам проверяемой деятельности

Код	Виды деятельности	Число заданий	Максималь-ный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного вида деятельности от максимального первичного балла за всю работу (40)
1	Воспроизведение представлений или знаний	7	7	17,5
2	Применение знаний и умений в стандартной ситуации	17	19	47,5
3	Применение знаний и умений в новой ситуации	8	14	35
Итого:		32	40	100

В ходе экзамена проверялись знания и умения выпускников на различных уровнях. Базовый уровень представлен заданиями на проверку знаний и умений инвариантной составляющей курса информатики, преподающегося в классах и учебных заведениях всех профилей. Таких заданий в работе была ровно половина. Задания повышенного уровня были связаны с содержанием профильных курсов информатики, требующих углубленного изучения. Задания высокого уровня призваны выделить учащихся, хорошо овладевших содержанием учебного предмета, ориентированных на получение высшего профессионального образования в областях, связанных с информатикой и компьютерной техникой. Распределение заданий по уровням сложности представлено в таблице 12.4.

Таблица 12.4

Распределение заданий по уровням сложности

Уровень сложности заданий	Число заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного вида деятельности от максимального первичного балла за всю работу (40)
Базовый	16	16	40
Повышенный	12	14	35
Высокий	4	10	25
Итого:	32	40	100

12.2. Характеристика участников ЕГЭ по информатике 2007 года

В 2007 г. экзамен по информатике проводился как в июне, в рамках итоговой аттестации выпускников, так и июле, во «второй волне» ЕГЭ в высших учебных заведениях 13 регионов Российской Федерации (В 2006 г. в июне экзамен проходил только в Санкт-Петербурге, в июле – в 5 регионах России). Всего в июне 2007г. в экзамене приняли участие 2694 человека, что в 4 раза больше участия в июне 2006 г. (661 человек) и на 37% больше участия прошлого года по результатам июньской и июльской волн (в 2006 - 1971 человек, в 2005 - 2078 абитуриентов из 5 регионов, только вторая волна). Общие сведения об участниках экзамена приведены в таблице 12.5.

Таблица 12.5

Число участников экзамена

Пол	Число экзаменуемых		Процент экзаменуемых	
	ЕГЭ 2006	ЕГЭ 2007	ЕГЭ 2006	ЕГЭ 2007
Девушки	566	600	29%	22,3%
Юноши	1405	2094	71%	77,7%
Все	1971	2694	100%	100%

Анализ этих данных показывает, что наряду с ростом общего количества экзаменующихся и числа регионов, организующих у себя экзамен по информатике, растет и доля юношей среди общего количества участников экзамена. Это связано с тем, что ЕГЭ по информатике приобрел характер профильного экзамена, который выбирают выпускники, собирающиеся поступать в вузы на специальности, связанные с информационными технологиями (считающиеся преимущественно «мужскими»). Несмотря на рост количества участников ЕГЭ по информатике, его выбирают по-прежнему менее одного процента выпускников (0,24%) России, и даже в регионах с наибольшим количеством участников (Санкт-Петербург – 933 экзаменовавшихся, Челябинская обл. – 632) доля выбравших ЕГЭ по информатике была не выше 3% всех выпускников (2,2% и 2,6% соответственно).

Среди участников июньской волны экзамена 2007 г. доминируют, естественно, выпускники общеобразовательных учреждений: школ, гимназий, лицеев. В то же время статистика этого года позволяет говорить о разнообразии типов образовательных учреждений, в которых обучались участники экзамена. (Таблица 12.6).

Таблица 12.6

Распределение участников экзамена по типам общеобразовательных учреждений

Тип образовательного учреждения	Число экзаменуемых		Процент экзаменуемых	
	ЕГЭ 2006	ЕГЭ 2007	ЕГЭ 2006	ЕГЭ 2007
Общеобразовательные учреждения		2594		96,3%
Вечерние (сменные) общеобразовательные учреждения		27		1,0%
Общеобразовательная школа-интернат		19		0,7%
Кадетская школа		0		0,0%
Школа-интернат с первоначальной лётной подготовкой		1		0,04%
Образовательные учреждения начального профессионального образования		13		0,5%
Образовательные учреждения среднего профессионального образования		24		0,9%
Нет данных		16		0,6%
Всего		2694		100%

Более половины участников экзамена проживают в очень крупных городах с населением свыше 680 тыс. чел., в том числе треть участников – выпускники из Санкт-Петербурга. В то же время около 11% участников проживают в сельской местности (9,5%) и рабочих поселках (1,9%). Для этих учащихся возможность сдать профильный экзамен, открывающий путь к высшему образованию в области современных компьютерных технологий, в пределах своего района представляется очень значимой. Сведения о распределении участников экзамена по типам населенных пунктов приведены в таблице 12.7.

Таблица 12.7

Распределение участников экзамена по типам населенных пунктов

Тип населенного пункта	Число экзаменуемых		Процент экзаменуемых	
	ЕГЭ 2006	ЕГЭ 2007	ЕГЭ 2006	ЕГЭ 2007
Населенный пункт сельского типа (село, деревня, хутор и пр.)		257		9,5%
Населенный пункт городского типа (рабочий поселок, поселок городского типа и пр.)		50		1,9%
Город с населением менее 50 тыс. человек		196		7,3%
Город с населением 50-100 тыс. человек		84		3,1%
Город с населением 100-450 тыс. человек		518		19,2%
Город с населением 450-680 тыс. человек		31		1,2%
Город с населением более 680 тыс. человек		603		22,4%
г. Санкт-Петербург		912		33,9%
г. Москва		43		1,6%
Нет данных		0		0,0%
Всего		2694		100%

12.3. Основные результаты экзамена по информатике 2007 года

Результаты экзамена 2007 года очень похожи на результаты экзамена 2006 г. Практически совпадают интервалы соответствия первичных и тестовых баллов школьным оценкам (за исключением первичного балла 32, отнесенного в 2006 г. к оценке «хорошо», а в 2007 – «отлично»). Очень близки распределения процентных показателей по школьным оценкам – максимальное расхождение в 1,2 процентных пункта зарегистрировано по «двойкам» (Таблица 12.8). Это совпадение тем более показательно, что в 2006 г. в первой волне участвовали только выпускники Санкт-Петербурга, характеризующиеся в целом высоким уровнем подготовки, а в 2007 г. выпускники северной столицы составляли только треть участников июньского экзамена.

Таблица 12.8

Распределение участников экзамена (процент от общего числа) по уровням подготовки

Отметка	Интервал первичного балла		Интервал тестового балла		Процент экзаменуемых	
	ЕГЭ 2006	ЕГЭ 2007	ЕГЭ 2006	ЕГЭ 2007	ЕГЭ 2006	ЕГЭ 2007
2	0-11	0-11	0-25	0-24	8,5%	9,7%
3	12-22	12-22	26-46	25-46	31,8%	31,2%
4	23-32	23-31	47-68	47-65	39,2%	39,8%
5	33-40	32-40	69-100	66-100	20,6%	19,4%

Такую же картину дает анализ распределения количества участников по полученным тестовым баллам (таблица 12.9). Следует отметить, что результаты июньских волн 2006 и 2007 гг. практически совпадают (максимальная разница в 3,9 процентных пункта в самой середине шкалы – диапазон 51-60 тестовых баллов) и в то же время значительно отличаются от результатов второй волны 2005 г. (Напомним, что в 2005 г. ЕГЭ по информатике в первую волну не проводился.)

Таблица 12.9

Распределение участников экзамена по полученным тестовым баллам

Год	Интервал шкалы тестовых баллов										Число участников
	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100	
2005	0,2%	2,3%	9,1%	17,6%	21,9%	26,3%	13,4%	7,4%	1,5%	0,14%	2078
2006	1,5%	5,3%	8,5%	14,2%	19,5%	19,1%	16,5%	10,7%	3,2%	1,51%	661
2007	1,0%	5,2%	10,0%	13,6%	20,0%	23,0%	14,3%	10,0%	1,4%	1,52%	2694

Еще лучше это различие видно на рисунке 12.1, иллюстрирующей данные таблицы 12.9. Максимально близкое к нормальному распределение было получено в июне 2006 г. Кривая 2007 г. немного острее в зоне баллов выше 51. В то же время видно, что кривая результатов экзамена 2005 г. была смещена в сторону более низких оценок.

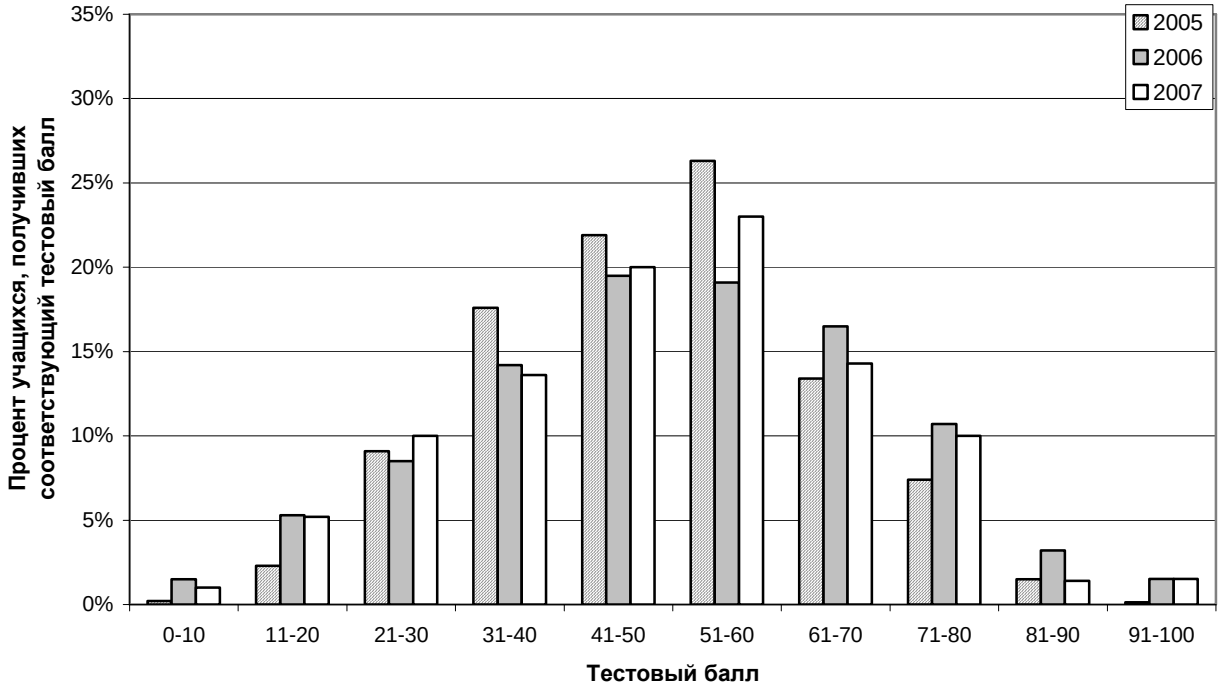

Рис 12.1 Распределение участников экзамена по полученным тестовым баллам

По сравнению с прошлым годом, когда июньский экзамен проходил только в одном городе - Санкт-Петербурге, где имеются сложившиеся традиции преподавания информатики на профильном уровне, где ряд вузов целенаправленно готовит абитуриентов к экзамену по информатике, где к проведению ЕГЭ по всем предметам тщательно готовились в течение всего учебного года; экзамен 2007 проходил в 13 регионах, а выпускники Санкт-Петербурга составили только, как было указано выше, треть экзаменовавшихся. Достигнутое распределение тестовых баллов показывает, что подготовка выпускников в регионах приблизилась к столичному уровню и стала гораздо лучше. Ниже, при анализе результатов выполнения отдельных заданий и тем курса информатики, показано, что в среднем задания 2007 года либо соответствовали по сложности заданиям 2006 г., либо превосходили их по сложности, но никак не были проще. Близость распределения тестовых баллов 2006 и 2007 гг. является хорошим признаком, говорящим о постепенном повышении уровня подготовки абитуриентов по информатике.

12.4. Анализ результатов выполнения экзаменационной работы по информатике по темам (разделам курса)

В данном разделе аналитического отчета проведено сравнение результатов выполнения заданий ЕГЭ по информатике первой волны 2007 г. с результатами июньского экзамена 2006 г. При этом будем иметь в виду, что количество экзаменующихся в 2007 г. возросло в 4 раза и вместо одного Санкт-Петербурга экзамен проводился в 13 регионах Российской Федерации.

Информация и ее кодирование

Проверке знаний и умений по этому разделу содержания курса информатики посвящено 8 заданий, из которых шесть – с выбором ответа и два – с кратким ответом. Пять заданий относятся к базовому уровню сложности, три – к повышенному. Средний процент выполнения колеблется от 88% (задание А1, проверяется знание кодовых таблиц) до 55% (задание В1 на знание математических основ записи чисел в позиционных системах счисления). Помимо задания А1, не вызвали затруднений задания А4 и А13 на двоичное кодирование – средний процент выполнения от 88% до 79%, в зависимости от варианта. Из заданий базового уровня сложности сравнительно больше затруднений вызвало задание А2, отнесенное комиссией к типу заданий на воспроизведение знаний – средний процент выполнения 57%. По сравнению с 2006 г. задание было усложнено, что сказалось на результатах в сторону снижения (в 2006 г. средний процент выполнения был 69%). Задания повышенного уровня сложности в среднем выполнило от 55% до 72% экзаменующихся. Наиболее сложным оказалось задание В1 на знание математических основ записи чисел в позиционных системах счисления. Это задание предполагает применение знаний в новой для абитуриента ситуации, так как задач подобного типа в школе обычно не решают. Кроме того, результат выполнения этого задания тесно связан с общей математической культурой экзаменуемого. Наиболее часто встречающейся ошибкой является перечисление не всех чисел, отвечающих заданным требованиям. (Задание формулируется примерно следующим образом: перечислите в порядке возрастания все натуральные числа не больше n, которые при записи в системе счисления с основанием m заканчиваются на k.) В 2006 г. наибольшее затруднение вызвало задание В5 на определение пропускной способности канала связи. В 2007 г. с ним справились в среднем 63% экзаменуемых, в то время как в 2006 - только 46%. Задание повышенного уровня А3, проверяющее умения подсчитывать информационный объем сообщения, выполнили в 2007 г. 56% экзаменовавшихся (в 2006 г. – 48%). Сравнение результатов выполнения отдельных заданий в экзамене от 2004 к 2007 году показывает, что средний процент выполнения имеет тенденцию к повышению, а результаты по вариантам становятся ровнее. Связано это как с совершенствованием КИМ, так и с лучшей подготовкой абитуриентов по этой теме.

Рост показателей выполнения заданий этой темы от года к году наглядно демонстрирует справедливость тезиса о том, что публикация демонстрационных версий и вариантов экзаменационных работ прошлых лет способствует привлечению внимания учителей и экзаменуемых к определенным типам заданий. Так как данная тема хорошо изложена в учебниках и имеет устоявшееся содержание, большинство абитуриентов показывает по этой теме удовлетворительные результаты.

Алгоритмизация и программирование

Этот раздел курса был представлен в экзаменационной работе наиболее подробно: в общей сложности 9 заданий базового, повышенного и высокого уровней

сложности во всех трех разделах работы. Знания и умения, связанные с использованием основных алгоритмических конструкций, выявлялись как заданием на исполнение и анализ отдельных алгоритмов, записанных в виде блок-схемы, на алгоритмическом языке или на языках программирования, так и заданиями на составление алгоритмов для конкретного исполнителя (задание с кратким ответом) и анализ дерева игры.

Экзаменующиеся справились с заданием А6 на анализ и исполнение алгоритма, записанного в виде блок-схемы. (Средний процент 83% при 77% выполнения в 2006 г. и 67% выполнения в 2005 г., задания однотипные). Задание В3 на запись фрагмента алгоритма для исполнителя с фиксированным набором команд выполнили в среднем 85% экзаменующихся 2007 г. (87% в июне 2006 г., 76% выполнения в 2005 г.). Задание А7 на использование переменных также не вызвало затруднений – средний процент выполнения в 2007 г. составил 82% при 80,5% выполнения в июне и 71% в июле 2006 г. Задание повышенного уровня А8, проверяющее знание алгоритмов работы с массивами, в 2007 г. правильно выполнили 64% экзаменовавшихся при 66% в 2006 г. и 49% в 2005. Традиционно хорошо выполняется задание А14 базового уровня сложности, проверяющее умение исполнить алгоритм, записанный на естественном языке. Средний процент его выполнения в 2007 г. составил 83% при 86% в 2006 г. (Задание в 2007 г. было усложнено по сравнению с 2006 г.) Задание А20 на проверку умения формально исполнить алгоритм, было отнесено комиссией к типу заданий на применение знаний в новой ситуации. В этом году оно было усложнено по сравнению с предыдущими годами, что дало снижение среднего процента выполнения – 46% (в 2006 г. этот показатель был равен 72%). Остается надеяться, что в данном случае сработал эффект новизны: это задание было одним из трех, резко отличавшихся по стилю от заданий экзамена 2006 г., стоявших на тех же позициях. Выше был отмечен подобный эффект для задания А2.

Задание В6, так же как и А14, проверяющее умение исполнить алгоритм, записанный на естественном языке, дало прогнозируемый для повышенного уровня сложности результат: 61% выполнения при нормальном разбросе по вариантам – от 53% до 70%. В 2006 г. с ним справились 55% абитуриентов.

Два задания высокого уровня сложности с развернутым ответом оказались выполнены в 2007 г. хуже, чем в 2006: В 2007 году экзаменуемыми в среднем набрано только 28% от максимального балла для задания на запись алгоритма на естественном языке или языке программирования (при 40% в 2006 г.) и 36% в среднем для задания на анализ дерева игры при 41% в 2007 г. Видимо, в результатах выполнения заданий высокого уровня сложности с развернутым ответом проявилась разница в выборках экзаменуемых: в 2006 г. экзамен проводился только в Санкт-Петербурге и участвовали в нем преимущественно выпускники профильных школ, гимназий и лицеев. В 2007 г. в экзамене участвовали выпускники 13 регионов и не все они оказались достаточно подготовлены к решению задач на запись алгоритмов на языке программирования. Здесь, кстати, следует отметить, что при том, что в формулировке задания С2 традиционно значится «запишите на русском языке или языке программирования», большинство экзаменующихся записывает ответ на известном им языке программирования. Это неудивительно, так как задание формально записать алгоритм на естественном языке является для школьников относительно новым. В современной российской школе уделяется недостаточно внимания (не только на информатике) обучению школьников умению грамотно и четко формулировать целостные логические (алгоритмические) высказывания на родном языке, в то время как упражнения на составление простых программ обработки массивов предполагаются большинством школьных программ по информатике.

В целом показано хорошее знание темы абитуриентами, что объясняется ее центральным положением в школьном курсе информатики и хорошо отработанным за долгие годы развития предмета содержанием обучения. В 2007 г. также стал заметен результат целенаправленной подготовки абитуриентов к ЕГЭ по информатике с использованием опубликованных вариантов и учебно-тренировочных материалов.

Основы логики

По данному разделу в экзаменационной работе содержалось пять заданий: три с выбором ответа и два с кратким ответом. Одно задание базового, три повышенного и одно – высокого уровня сложности. Учащиеся хорошо справились с заданием А11 повышенного уровня на проверку умения строить таблицы истинности и логические схемы: 78% выполнения в среднем (80% выполнения в 2006 г., результат практически эквивалентный), а также с заданием А10 базового уровня на преобразование логических выражений: 79% выполнения в среднем при 73% в 2006 г. Результат выполнения задания А9 на проверку знания основных понятий и законов математической логики соответствует повышенному уровню задания – 57% (при 69% в 2006 г.).

Как и в прошлом году, задание В2 на решение логического уравнения дало результат, не соответствующий высокому уровню сложности задания, в среднем 51%. В 2006 г. результаты июньского экзамена были еще выше – 67% выполнения в среднем, что разительно контрастировало с результатами второй волны (28%). Так же как и с заданием С2, здесь можно проследить влияние фактора подготовленности абитуриентов к сдаче экзамена.

Задание В4 повышенного уровня с кратким ответом представляет собой текстовую логическую задачу. Результат использования его в течение трех лет показывает стабильный рост выполнения: от 48% в 2005 г. к 64% в 2007 г. (В 2006 г. – 57%) . В целом в 2007 году закрепилась устойчивая тенденция роста результатов выполнения по теме «основы логики», что, видимо, связано с тем, какое большое внимание было уделено этому разделу при разборе результатов ЕГЭ предыдущих лет. На сегодняшний день результаты выполнения абитуриентами заданий по этой теме вполне соответствуют результатам по первым двум темам.

Моделирование

По теме «моделирование» в экзамене 2007 г. было только одно задание базового уровня с выбором ответа, которое учащиеся выполнили очень хорошо: средний процент выполнения 93% (87% в 2006 г., 91% выполнения в 2005 г.). Пожелание комиссии, сделанное по результатам экзамена 2006 г., об усложнении задания на моделирование с привнесением материала, реализующего межпредметные связи с курсами из предметной области «естествознание», по ряду причин не было реализовано в экзамене 2007 г., что не замедлило сказаться на результатах: задание оказалось слишком легким.

Информационные технологии

Разделу «Основы информационных технологий» было посвящено 7 заданий в первой и второй частях работы: четыре задания базового уровня и три задания повышенного уровня. Анализ этой части работы показывает, что учащиеся имеют хорошее представление о файловой системе организации данных. (Задание А15 базового уровня на воспроизведение знаний, среднее выполнение 82% в 2007 г., 85% в 2006г., 68% – в 2005 г.) Не вызвало затруднений задание В7 повышенного уровня с кратким ответом на конструирование URL по формальному описанию: 83%

выполнения в 2007 г., 88% в 2006 г., 69% правильных ответов в 2005 г. Снижение результатов выполнения в 2007 г. по этим двум показателям также объясняется еще существующей разницей в опыте повседневной работы с компьютером и использования Интернет у школьников мегаполиса и жителей небольших российских городов, тем более, сельской местности. Задание В8 повышенного уровня из раздела «Телекоммуникационные технологии» на прогнозирование результатов поиска информации в Интернете в 2007 г. дало результат 55%, что ниже результата, показанного в июне 2006 г. выпускниками Санкт-Петербурга (61%), но гораздо выше результатов второй волны 2006 г. (37%) и показателя 2005 г. (36%). Полученные результаты подтверждают совершенствование практики использования компьютеров и Интернет современной молодежью. Те задания, которые в 2005 г. казались многим умозрительными и чисто теоретическими, сейчас в большинстве случаев выполняются экзаменующимися с опорой на жизненный опыт.

Другие задания данного раздела были выполнены экзаменующимися очень ровно. Наиболее простым оказалось задание А19 базового уровня на чтение данных, представленных в виде диаграмм – процент выполнения 88% (2006 г. – 74%). Остальные задания были выполнены с похожими результатами: 71% выполнения у заданий А16 (базы данных, в 2006 г. – 62%) и А18 (электронные таблицы, результат 2006 г. 76%), чуть меньше – 69% у задания базового уровня А17 из раздела «Технология обработки графической и звуковой информации». В целом на основании результатов единого государственного экзамена по информатике 2007 г. можно констатировать, что отмечавшиеся ранее пробелы в изучении отдельных тем этого раздела закрыты, уровень знаний участников ЕГЭ по информатике соответствует требованиям государственного стандарта образования.

Программирование

Два задания с развернутым ответом (С1 и С4) были отведены для проверки знаний учащихся по технологии программирования. Одно задание повышенного уровня сложности предполагало поиск и устранение ошибок в уже имеющейся программе и ее доработку, другое предполагало самостоятельное написание программы для решения оригинальной задачи (высокий уровень сложности). Задачи именно этого раздела информатики традиционно являются одними из самых важных при определении уровня подготовки выпускников в вузах, где практикуют вступительные испытания по предмету. И входя в состав КИМ, эти два задания вносят существенный вклад, позволяя экзаменуемому набрать до 7 баллов (из 40 первичных) в результате их успешного решения.

Около 20% от всех участников экзамена решили задание С1 полностью, набрав 3 балла, а 18% участников либо не приступали к ее решению, либо не смогли ничего сделать. Выпускники 2007 года при выполнении задания на поиск ошибок набрали в среднем 39% от максимально возможного балла за это задание (при 48% в 2006 г.), в то время как аналогичный средний процент выполнения задачи С4 на самостоятельное программирование – 10% (при 12% в 2006 г.). Полностью же решили задание С4, набрав 4 балла, только 3% от всех участников, более 75% не приступали к ее решению и только 12% выпускников смогли выполнить какую-то часть задания, получив от 1-го до 3-х баллов. Объяснение такого снижения процента выполнения то же, что и было приведено выше – в 2006 году участвовал один Санкт-Петербург, который и задал некоторую высокую планку уровня выполнения практических и творческих задач, а в этом году добавившиеся 13 регионов несколько «смягчили общую картину».

12.5. Анализ результатов выполнения экзаменационной работы по информатике выпускниками с различным уровнем подготовки

Общий уровень подготовки участников ЕГЭ по информатике

Общий уровень подготовки участников ЕГЭ по информатике можно признать удовлетворительным с учетом специфики преподавания этого предмета в общеобразовательных учреждениях Российской Федерации. Однако, как и в прежние годы, экзамен показал разрыв в требованиях школьной программы по информатике и приемных комиссий вузов. Задачи третьей группы на программирование (С1 и С4), а также на формализованную запись изученных алгоритмов (С2) на уровне, более-менее соответствующем запросам вузов, выполняет незначительная группа участников экзамена. Это подтверждает сделанный в прошлом году по результатам экзамена 2006 г. вывод об имеющемся противоречии между уровнем подготовки выпускников массовой школы, определяющимся существующими учебными планами и программами, и требованиями, предъявляемыми вузами к абитуриентам, поступающим на специальности компьютерного профиля. Фактически эти требования невозможно реализовать без профильной, дополнительной к базовому школьному курсу информатики, подготовки.

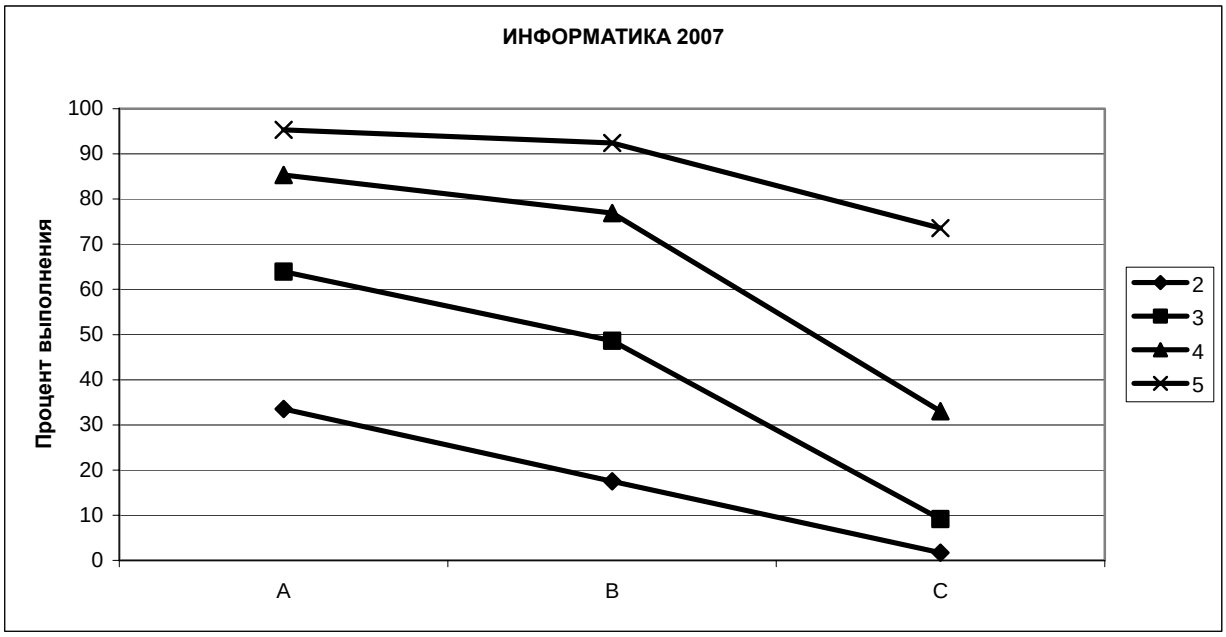

Рис.12.2 Результаты выполнения заданий разного типа (в % от максимального балла за выполнение заданий разного типа) экзаменуемыми с различным уровнем подготовки.

Рисунок 12.2 иллюстрирует величину среднего балла за выполнение заданий разного типа, полученного экзаменуемыми с различными отметками (в % от максимального первичного балла за выполнение заданий этого типа). Из нее видно, что задания третьей группы (с развернутым ответом) хорошо выполняют только учащиеся из группы отличников. Для троечников задания третьей группы являются слишком сложными, хорошисты справляются с заданиями третьей группы с результатом менее 40%, то есть получив около 4 первичных баллов.

Группы хорошистов и троечников дифференцируются не только по выполнению заданий третьей группы, но и по результатам выполнения заданий группы В – с кратким ответом. При том, что как в первой группе есть задания повышенного уровня,

так и во второй группе есть по крайней мере одно задание базового уровня, а на деле три из восьми заданий являются несложными. Результат в группе троечников примерно в 50% первичного балла отражает эту особенность структуры экзаменационной работы. Учащиеся, получившие неудовлетворительные оценки, выполняют первую часть работы с результатом менее 40%, что с учетом коэффициента угадывания верных ответов (около 25%) примерно соответствует результатам выполнения второй части.

Таким образом, группы учащихся с разной подготовкой хорошо дифференцируются уже на этом этапе. Перейдем теперь к анализу выполнения заданий каждого типа.

Рис.12.3 Результаты выполнения заданий с выбором ответа учащимися с различными уровнями подготовки.

Рисунок 12.3 показывает результат выполнения первой части работы четырьмя группами экзаменующихся, разделенных на группы по результатам сдачи экзамена (сдавших весь экзамен на 5, 4, 3 и 2 соответственно). По оси абсцисс отложены номера заданий, по оси ординат – доля выполнивших задание в данной группе экзаменующихся.

Видно, что у отличников хоть какие-то затруднения в этой части вызвали только задания А2 и А20, которые, как уже было сказано выше, значительно отличались от заданий прошлого года. «Хорошисты» также испытали затруднения при выполнении этих заданий, а также заданий повышенного уровня сложности А3, А8 и А9 (все три задания из разных разделов курса). Вместе с тем группа «четверочников» все задания, кроме А20, выполняет с результатом более 65% ответивших, то есть с 19 из 20 заданий эта группа справляется.

Кривые выполнения заданий группами «троечников» и «двоечников» очень похожи, только кривая двоечников практически полностью находится ниже линии в 65% выполнения (единственное исключение – задание А12 по теме «моделирование», которое, как мы уже отметили, оказалось слишком простым), а кривая «троечников» спускается ниже этой линии на уже отмеченных заданиях А2, А3, А8, А9, А20, а также при выполнении заданий А5 (выполнение арифметических операций в двоичной и кратных системах счисления) и А16 – А18 (задания по разделу «информационные технологии», которые в 2005-2006 году вызывали затруднения у значительной части абитуриентов). Можно сказать, что группа «троечников» при выполнении первой части

экзамена демонстрирует типичные затруднения, характерные для участников экзаменов 2005-2006 гг. в целом.

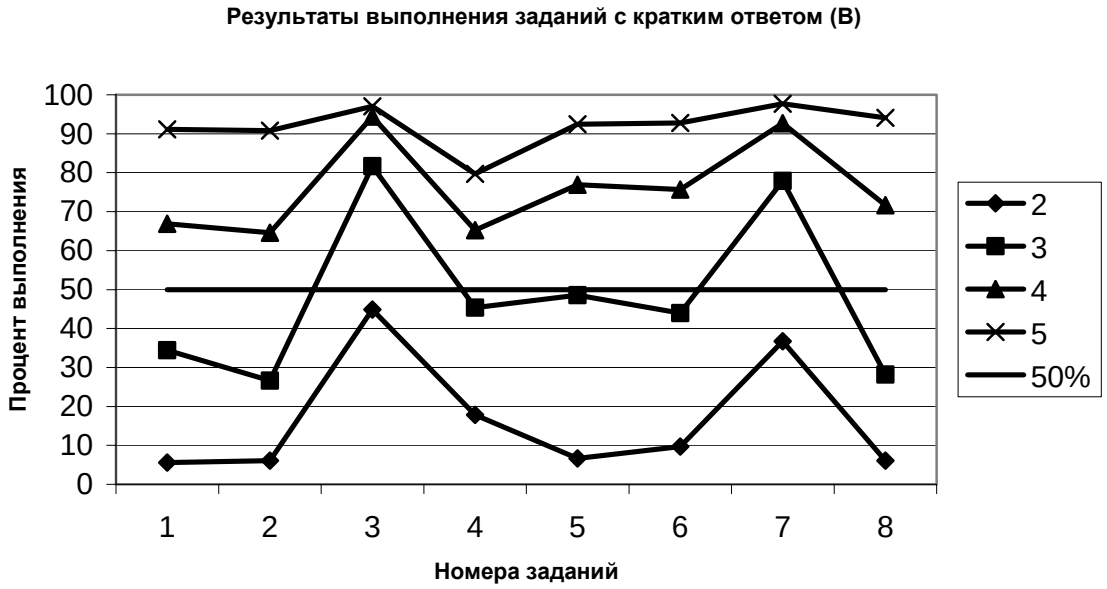

Рис.12.4 Результаты выполнения заданий с кратким ответом учащимися с различными уровнями подготовки.

Во второй части работы (см. рис. 12.4) все задания хорошо дифференцировали уровень подготовки выпускников, что видно из диаграммы. Все они оказались соответствующими своему уровню сложности, за исключением задачи В7, которая в этом году скорее соответствовала базовому, чем повышенному уровню.

Рис.12.5 Результаты выполнения заданий третьей части (с развернутым ответом) учащимися с различными уровнями подготовки.

Главная задача третьей части работы (задания с развернутым ответом) – дифференцировать отличников и хорошистов (см. рис. 12.5). Из нее видно, что задание С4, как и планировалось, оказалось наиболее трудным для всех участников экзамена,

но практически половина участников экзамена, заслуживших отличную оценку, с ним все же справились.

В таблице 12.10 приведено описание уровня подготовки выпускников, получивших различные оценки по результатам ЕГЭ в июне 2007 года. Группа учащихся считается усвоившей тот или иной элемент знаний или умений, если средний процент выполнения задания (или группы заданий), которое проверяет данный элемент, составляет не менее 65% для вопросов с выбором ответа и 50% для заданий с кратким и развернутым ответом.

Таблица 12.10

Описание уровня подготовки выпускников общеобразовательных учреждений, получивших различные отметки на экзамене

Характеристика выпускников	Описание уровня подготовки выпускников
Отметка «2». Первичный балл – 0-11 тестовый балл – 0-24 Число экзаменуемых – 260 человек – 9,7%	Выпускниками данного уровня подготовки не освоено ни одного элемента содержания даже на базовом уровне требований. Лишь для одного задания на моделирование (А12) средний процент выполнения немного превысил 65%.
Отметка «3». Первичный балл – 12-22 тестовый балл – 25-46 Число экзаменуемых – 840 человек – 31,2%	На базовом уровне требований выпускниками данной группы усвоены следующие элементы содержания: • кодирование текстовой информации. • системы счисления и двоичное представление информации • основные алгоритмические конструкции: следование, ветвление, цикл • использование переменных • построение и преобразование логических выражений • таблицы истинности и логические схемы • представление данных в различных типах информационных моделей • кодирование и декодирование информации • технологии хранения, поиска и сортировки информации в базах данных • файловая система организации данных • визуализация данных с помощью диаграмм и графиков • исполнение алгоритма, записанного на естественном языке • исполнение алгоритма в среде формального исполнителя • адресация в сети Интернет

Отметка «4». Первичный балл – 23-31 тестовый балл – 47-65 Число экзаменуемых – 1072 человек – 39,8%	Дополнительно к элементам знаний и умений, указанным выше, выпускниками данной группы продемонстрировано освоение следующих элементов содержания, в том числе и повышенного уровня сложности: • методы измерения количества информации • арифметические операции в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления • технологии обработки графической информации • технологии обработки информации в электронных таблицах • исполнение алгоритма для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд • подсчет информационного объема сообщения • массивы: заполнение, считывание, поиск, сортировка, массовые операции • основные понятия и законы математической логики • представление числовой информации в памяти компьютера • сложение и умножение в разных системах счисления, перевод из одной системы счисления в другую • определение скорости передачи информации при заданной пропускной способности канала • базовые принципы организации и функционирования компьютерных сетей, адресации в сети • поиск информации в сети Интернет Относительно успешно выпускники данной группы выполняют одно задание с развернутым ответом: • умение прочесть фрагмент программы на языке программирования и исправить допущенные ошибки Остальные задания с развернутым ответом вызывают у этой группы заметные затруднения.
Отметка «5». Первичный балл – 32-40 тестовый балл – 66-100 Число экзаменуемых – 522 человек – 19,4%	Выпускниками данной группы освоены практически все элементы содержания курса. Все задания выполнены с очень хорошим результатом. Выпускники данной группы владеют необходимыми для выполнения всех типов заданий экзаменационной работы умениями, формирование которых предусмотрено требованиями к уровню подготовки выпускников средней школы по информатике. Выпускников этой группы отличает высокий уровень понимания теоретического материала и умение применять знания в новой или нестандартной ситуации, однако некоторые затруднения вызывает написание сложной программы для решения оригинальной задачи.

12.6. Выводы и рекомендации

1. Результаты экзамена в целом показали преемственность с результатами экзаменов 2005 и 2006 годов с явной тенденцией роста средних результатов и постепенного преодоления «узких мест» в преподавании предмета, выявленных экзаменами предыдущих лет. Можно сказать, что в школьной информатике на сегодняшний день актуальной является проблема обучения программированию, требуемого вузами и в недостаточном объеме реализуемого массовой школой.

2. Результаты выполнения отдельных заданий, равно как и распределение экзаменующихся по группам, соответствующим уровню подготовки, близки результатам экзамена 2006 г. Таблицы соответствия тестовых баллов школьным оценкам 2006 и 2007 гг. практически совпадают. Разница в подготовке учащихся больших городов в сравнении с учащимися из средних и малых городов и сельской местности напрямую не выделяется, но проявляется косвенно при сравнении результатов выполнения экзаменов 2006 г. в Санкт-Петербурге с результатами 2007 г. и второй волны 2006 г. Определение влияния гендерного фактора на результаты сдачи экзаменов при имеющемся составе участников не будет статистически достоверным.

3. Экзамен окончательно показал себя как профильный, выбираемый выпускниками, ориентированными на получение высшего образования в области информационных и коммуникационных технологий. Число учащихся, выбравших ЕГЭ по информатике, не превышает 3% от общего числа выпускников региона.

4. Отмечается позитивное влияние целенаправленной подготовки абитуриентов к сдаче экзамена в форме ЕГЭ на его результаты. Целесообразно продолжить работу по информированию педагогической общественности об общих принципах построения экзаменационных работ по информатике, о внимании, уделяемом отдельным разделам и темам курса, о существующих пробелах и недоработках в подготовке выпускников средних школ.

5. Общий уровень подготовки участников ЕГЭ по информатике можно признать удовлетворительным с учетом специфики преподавания этого предмета в общеобразовательных учреждениях страны. Несомненно существование серьезных различий в требованиях школьной программы по информатике и приемных комиссий вузов. По этой причине задачи с развернутым ответом на программирование, а также на формализованную запись изученных алгоритмов на уровне, соответствующем запросам вузов, выполняет лишь незначительная группа участников экзамена. Остальные темы школьного курса информатики усвоены всеми участниками экзамена, получившими положительную оценку, на достаточном уровне.

6. Необходимо продумать пути включения информационных технологий в процедуру приема и сдачи Единого государственного экзамена по информатике, обеспечив равные условия для всех участников образовательного процесса, независимо от используемых программных и аппаратных решений.

Приложение 12

План экзаменационной работы ЕГЭ 2007 года по информатике

Обозначение заданий в работе и бланке ответов: А – задания с выбором ответа, В – задания с кратким ответом, С – задания с развернутым ответом.

Уровни сложности задания: Б – базовый, П – повышенный, В – высокий.

Коды проверяемых элементов содержания и умений даются в соответствии с кодификатором элементов содержания для составления контрольных измерительных материалов ЕГЭ 2007 года по информатике.

№	Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Коды проверяемых элементов содержания	Коды видов деятельности	Уровень сложности задания	Макс. балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания (мин.)	Средний % выполнения	Мин % выполнения	Макс % выполнения
		Часть 1								
1	А1	Кодирование текстовой информации. Кодировка ASCII. Основные используемые кодировки кириллицы	1.1.8.	1	Б	1	1	88	84	93
2	А2	Знания о методах измерения количества информации	1.1.3.	1	Б	1	1	57	44	71
3	А3	Умение подсчитывать информационный объем сообщения	1.1.4.	3	П	1	2	56	46	73
4	А4	Знания о системах счисления и двоичном представлении информации в памяти компьютера	1.1.7.	1	Б	1	1	84	80	88
5	А5	Умения выполнять арифметические операции в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления	1.1.7.	2	Б	1	2	72	67	78
6	А6	Знание и умение использовать основные алгоритмические конструкции: следование, ветвление, цикл	1.2.2.	2	Б	1	1	83	76	89
7	А7	Использование переменных. Объявление переменной (тип, имя, значение). Локальные и глобальные переменные	1.2.3.	2	Б	1	2	82	76	91
8	А8	Работа с массивами (заполнение, считывание, поиск, сортировка, массовые операции и др.)	1.2.4.	3	П	1	4	64	38	77
9	А9	Знание основных понятий и законов математической логики	1.3.1.	3	П	1	2	57	48	65
10	А10	Умения строить и преобразовывать логические выражения	1.3.2.	2	Б	1	2	79	72	93
11	А11	Умения строить таблицы истинности и логические схемы	1.3.3.	2	П	1	4	78	72	84

12	А12	Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы)	1.4.2.	2	Б	1	2	93	88	96
13	А13	Умение кодировать и декодировать информацию	1.1.5.	2	Б	1	2	81	79	82
14	А14	Формальное исполнение алгоритма, записанного на естественном языке	1.2.1.	2	Б	1	2	83	77	88
15	А15	Знания о файловой системе организации данных	2.2.3.	1	Б	1	1	82	69	94
16	А16	Знание технологии хранения, поиска и сортировки информации в базах данных	2.6.1./ 2.6.2./ 2.6.3./ 2.6.4.	2	П	1	2	71	45	92
17	А17	Знание технологии обработки графической информации	2.4.1./ 2.4.2./ 2.4.3./	1	Б	1	1	69	57	76
18	А18	Знание технологии обработки информации в электронных таблицах	2.5.1./ 2.5.2.	1	Б	1	2	71	61	84
19	А19	Знания о визуализации данных с помощью диаграмм и графиков	2.5.3.	2	Б	1	2	88	83	92
20	А20	Умение исполнить алгоритм, записанный в виде блок-схемы или программы на алгоритмическом языке	1.2.1./ 1.2.2.	2	Б	1	2	46	29	64
		Часть 2								
21	В1	Представление числовой информации в памяти компьютера. Перевод, сложение и умножение в разных системах счисления	1.1.7.	2	П	1	5	55	34	72
22	В2	Умение строить и преобразовывать логические выражения	1.3.2.	3	В	1	10	51	28	62
23	В3	Умение исполнять алгоритм в среде формального исполнителя	1.2.2.	2	Б	1	8	85	74	90
24	В4	Умение строить и преобразовывать логические выражения	1.3.2.	2	П	1	8	64	46	79
25	В5	Умение определять скорость передачи информации при заданной пропускной способности канала	1.1.6.	3	П	1	3	63	58	73
26	В6	Умение исполнять алгоритм, записанный на естественном языке	1.2.1.	2	П	1	10	61	53	70
27	В7	Знание базовых принципов организации и функционирования компьютерных сетей, адресации в сети	2.7.1.	2	П	1	3	83	71	89
28	В8	Умение осуществлять поиск информации в Интернет	2.7.3.	3	П	1	5	55	43	61

		Часть 3								
29	С1	Умение прочесть фрагмент программы на языке программирования и исправить допущенные ошибки	2.8.1./ 2.8.2.	3	П	3	30	39	34	47
30	С2	Умения написать короткую (10-15 строк) простую программу обработки массива на языке программирования или записать алгоритм на естественном языке	1.2.4/ 2.8.3	2	В	2	30	28	23	36
31	С3	Умение построить дерево игры по заданному алгоритму и обосновать выигрышную стратегию	1.2.1.	3	В	3	30	36	28	45
32	С4	Умения создавать собственные программы (30-50 строк) для решения задач средней сложности	2.8.3.	3	В	4	60	10	6	13
Всего заданий – **32**, из них по типу заданий: А – **20**, В – **8**, С – **4**; по уровню сложности: Б – **16**, П – **12**, В – **4**. Максимальный балл за работу – **40**. Общее время выполнения работы – **240 мин**.										