

2.11. ИНФОРМАТИКА

2.11.1. Характеристика целей и объектов контроля

Целью единого государственного экзамена является установление уровня освоения выпускниками Федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования по информатике и ИКТ. Результаты ЕГЭ по информатике и ИКТ признаются образовательными учреждениями среднего профессионального и высшего профессионального образования как результаты вступительных испытаний по информатике и ИКТ. В 2011 г. ЕГЭ по информатике являлся обязательным для ряда технических специальностей, не только непосредственно связанных с ИКТ и вычислительной техникой, но и многих общеинженерных, технологических специальностей, а также для физико-математических специальностей классических и педагогических университетов.

Единый государственный экзамен проверяет знания и умения выпускников по предмету «Информатика и ИКТ» за все время обучения в школе. Структура и объем учебного плана по информатике различны в образовательных учреждениях разных типов: от 240 часов в старших классах информационно-технологического профиля до 70 часов базового курса в классах гуманитарных профилей. Часть выпускников 2011 г. уже изучала информатику в основной школе, как это предусмотрено Базисным учебным планом, часть продолжала изучать сложившийся в 1990-е годы двухчасовой двухлетний курс информатики старшей школы.

В этой связи КИМ содержат задания, рассчитанные как на выпускников профильных классов, так и на тех, кто прослушал только базовый курс для старшей школы. Каждое задание одновременно проверяет усвоение экзаменуемым определенного содержания учебного предмета и соответствие подготовки выпускника требованиям, установленным образовательным стандартом по предмету. Структура экзаменационной работы моделируется исходя из принципов всесторонней проверки: задания экзаменационной работы должны проверять все существенные элементы содержания предмета и достижение всех требований к уровню подготовки, которые возможно проверить в формате ЕГЭ. Каждое задание имеет определенный уровень сложности и ориентировано на тот или иной уровень самостоятельности работы: от воспроизведения знаний до применения знаний и умений в новой ситуации. Выполнение каждого задания (или каждого элемента задания при политомической оценке) оценивается одним баллом независимо от сложности задания и степени его новизны для экзаменуемого. Полученные баллы суммируются, что позволяет выделить группы выпускников со схожим уровнем подготовки.

Минимальный балл ЕГЭ по предмету определяется исходя из содержания стандарта базового уровня. В то же время КИМ обеспечивают адекватную оценку компетентностей выпускников с высоким уровнем подготовки, поэтому они включают задания высокого уровня сложности, требующие применения знаний и умений в новой для экзаменуемого ситуации.

Содержание экзамена составлено таким образом, чтобы на результат не влияло существенным образом то, по какой программе или учебно-методическому комплексу велось преподавание в конкретном образовательном учреждении, какое программное обеспечение использовалось, хотя отсутствие тех или иных предусмотренных стандартом элементов содержания в конкретном учебном курсе будет, естественно, влиять на итоговую оценку подготовки выпускников. Также очевидно, что полностью исключить влияние компьютеризации учебного процесса в образовательном учреждении на результаты ЕГЭ по информатике и ИКТ невозможно, но содержание экзаменационной работы позволяло выпускникам, изучавшим информатику и ИКТ в «безмашинном» варианте получить достаточный для поступления на непрофильную техническую специальность балл.

2.11.2 Характеристика участников ЕГЭ 2011 г. по информатике и ИКТ

Единый государственный экзамен по информатике в 2011 г. сдавали 54859 человек (в 2010 г. экзамен выбрали 59840, в 2009 г. 69144 чел.). Это составляет 7,05% от общего числа участников ЕГЭ текущего года (в 2010 г. 6,96%, в 2009 г. - 6,85% участников). Уменьшение количества сдававших экзамен отражает общую демографическую картину, а постепенно растущая год от года доля сдающих ЕГЭ по предмету характеризует информатику и ИКТ как профильный экзамен, востребованный абитуриентами соответствующих специальностей технических вузов.

Из регионов с наибольшим участием выпускников следует отметить г. Москву (4745 чел.), г. Санкт-Петербург, Московскую область и Республику Башкортостан (более 2000 чел.). В девяти субъектах РФ (Республиках Татарстане, Якутии, Чечне и Дагестане, Приморском, Краснодарском и Красноярском краях, Новосибирской и Иркутской областях) число участников превысило тысячу человек. В семи регионах (Республиках Калмыкии, Карачаево-Черкессии, Мордовии, Магаданской области, Еврейской автономной области, Ненецком и Чукотском автономных округах) число участников экзамена не превысило 100 человек.

Большинство участников экзамена проживают в населенных пунктах городского типа. В то же время 18,5% участников экзамена живут в сельской местности (в 2010 г. - 16,3%, в 2009 г. - 13,5%). Повышение доли участников из сельской местности можно отметить как устойчивую тенденцию. Из общего числа участников экзамена, как и в прошлые годы, три четверти (73%) составляют юноши, при этом гендерные пропорции совпадают для сельских и городских пунктов. Доля юношей среди участников экзамена по информатике и ИКТ соответствует аналогичному показателю ЕГЭ по физике (72%).

Приведенные факты позволяют сделать вывод о том, что потенциальные участники ЕГЭ по информатике и ИКТ находятся среди абитуриентов технических специальностей вузов, особенно проживающих в сельской местности.

2.11.3. Краткая характеристика КИМ ЕГЭ 2011 г.

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 содержала 32 задания и состояла из трёх частей. В каждой из частей были сгруппированы задания одного типа. В первой части работы содержалось 18 заданий с выбором ответа, подразумевающих выбор одного правильного ответа из четырех предложенных. Во второй части были собраны 10 заданий с краткой формой ответа, подразумевающие самостоятельное формулирование и ввод ответа в виде последовательности символов. И, наконец, третья часть содержала 4 задания, подразумевавшие запись в произвольной форме развернутого ответа на специальном бланке.

Общее время, отводимое на выполнение работы, составляло 4 часа, из которых полтора часа рекомендовалось потратить на решение заданий первой и второй части, а оставшиеся 2,5 часа – 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.

Экзамен проверяет знания и умения учащихся по десяти разделам курса информатики. При этом удельный вес разделов в экзамене различен и примерно соответствует значению соответствующего раздела в курсе. Наибольшее количество заданий в курсе приходится на разделы «Элементы теории алгоритмов и программирование», а также «Логика и алгоритмы», что, безусловно, связано с ведущей ролью вопросов алгоритмизации и программирования в курсе. В целом структура экзаменационной работы с точки зрения содержания представлена в таблице 11.1.

Таблица 11.1. Распределение заданий по разделам курса информатики и ИКТ

№	Название раздела	Число заданий	Макс. первичный балл	Процент макс. первичного балла за задания данного вида от максимального первичного балла за всю работу (=40)
1	Информация и её кодирование	5	5	12,5%
2	Элементы теории алгоритмов и программирование	9	14	35%
3	Логика и алгоритмы	7	10	25%
4	Системы счисления	3	3	7,5%
5	Моделирование	1	1	2,5%
6	Программные средства информационных и коммуникационных технологий	1	1	2,5%
7	Технология обработки графической и мультимедийной информации	1	1	2,5%
8	Обработка числовой информации	2	2	5%
9	Технология хранения, поиска и сортировки информации в базах данных	1	1	2,5%
10	Телекоммуникационные технологии	2	2	5%
	Итого:	32	40	100%

В КИМ ЕГЭ используются задания базового, повышенного и высокого уровня сложности. Задания базового уровня содержались только в первых двух частях работы, задания повышенного и высокого уровня содержались во всех трех частях. При этом задания базового уровня ориентированы на проверку знаний и умений инвариантной составляющей курса информатики, преподаваемой в классах и учебных заведениях всех профилей. Таких заданий в работе было 17, то есть более половины, но их правильное решение позволяло получить только 42,5% первичных баллов (17 из 40) и давало недостаточно высокий для поступления в профильные вузы результат. Правильный ответ экзаменуемого на половину заданий базового уровня позволял получить минимальный балл ЕГЭ (в 2011 г. 8 первичных баллов).

Задания повышенного уровня (их в работе 10, и содержатся они во всех трех частях работы) проверяют содержание стандарта профильного уровня и ориентированы на оценку подготовки выпускников, изучавших предмет по углубленной программе. Правильное решение этих заданий позволяет экзаменуемому получить около трети от максимального первичного балла.

И, наконец, 5 заданий высокого уровня сложности призваны выделить выпускников, в наибольшей степени овладевших содержанием учебного предмета, ориентированных на получение высшего профессионального образования в областях, связанных с информатикой и компьютерной техникой. Выполнение этих заданий может дать до 27,5% от максимального первичного балла.

КИМ 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, требующих воспроизведения знаний, они входят в первую и вторую части работы. Эти задания решаются в одно-два действия, и предполагают формальное выполнение изученного алгоритма или применение правила (подстановку значений в формулу). Задания первого уровня могут быть как базового, так и повышенного уровня сложности. В Приложении 11 в столбце 4 таблицы такие задания обозначены цифрой 1.

Задания, требующие умений применять свои знания в стандартной ситуации, входят во все части экзаменационной работы и предусматривают использование комбинации правил или алгоритмов для совершения 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 выпускниками синтаксисом языка программирования, знание проверяемого алгоритма, умение пользоваться оператором присваивания и конструкциями цикла и ветвления. Задания второго вида встречаются в экзаменационной работе чаще всего (17 заданий из 32 позволяют получить 18 первичных баллов из 40). В Приложении 11.1 в столбце 4 таблицы эти задания обозначены цифрой «2».

Задания *третьего вида*, проверяющие умения применять свои знания в новой ситуации, входят во вторую и третью часть работы (всего 9 заданий из 32, дают максимально 16 первичных баллов из 40). Они предполагают решение выпускниками 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 самостоятельное написание программ. В Приложении 12 в столбце 4 таблицы такие задания обозначены цифрой «3».

28 заданий из 32 в экзаменационной работе относятся к группе «Знать/понимать/уметь» (суммарно дают 90% первичных баллов), 4 задания проверяют требование «использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни». Хотя стандарты образования по информатике содержат значительное число требований к использованию приобретенных знаний и умений в практической жизни, установленная стандартизированная бланковая форма ЕГЭ в настоящее время не позволяет проверить выполнение этих требований в полном объеме. Использование в процессе экзамена компьютеров для выполнения заданий экзаменационной работы позволит увеличить долю заданий, проверяющих использование знаний и умений в практической деятельности.

КИМ 2011 г. преемственны с КИМ 2010 г. Была сохранена структура работы (количество частей и количество заданий в каждой части), оставлены неизменными показатели, характеризующие сложность заданий, виды проверяемых действий, коды проверяемых умений. Принципиально изменилась только последовательность заданий в тесте, т.к. в КИМ 2011 г. был реализован принцип нарастающей сложности теста. Однако сохранение неизменными основных характеристик КИМ позволяет сравнивать результаты выполнения ЕГЭ 2011 г. с результатами ЕГЭ 2009 и 2010 гг.

Структура экзаменационной работы представлена в таблице «Основные характеристики экзаменационной работы ЕГЭ 2011 г. по информатике» (Приложение 11.1).

2.11.4. Основные результаты ЕГЭ 2011 г. по информатике и ИКТ

ЕГЭ по информатике проводился в 2011 г. по единой с 2010 и 2009 гг. модели, поэтому корректным будет сравнивать не только общие результаты сдачи экзамена, но и выполнение отдельных заданий, а также распределение результатов. Результаты экзамена 2011 г. в целом соответствуют результатам экзамена 2010 г., хотя заметно общее снижение результатов. Так, по результатам экзамена 2011 г. минимальную границу не преодолели 10,1% сдававших экзамен; в 2010 г. - 8,77% участников; в 2009 г. - 10,97%. 100 баллов получили в 2011 г. 37 человек, то есть 0,07% участников экзамена; в 2010 г. - 79 чел. (0,14%); в 2009 г. – 62 чел., (0,09% участников экзамена).

Рисунок 11.1 показывает распределение участников экзамена 2011 г. по полученным первичным баллам.

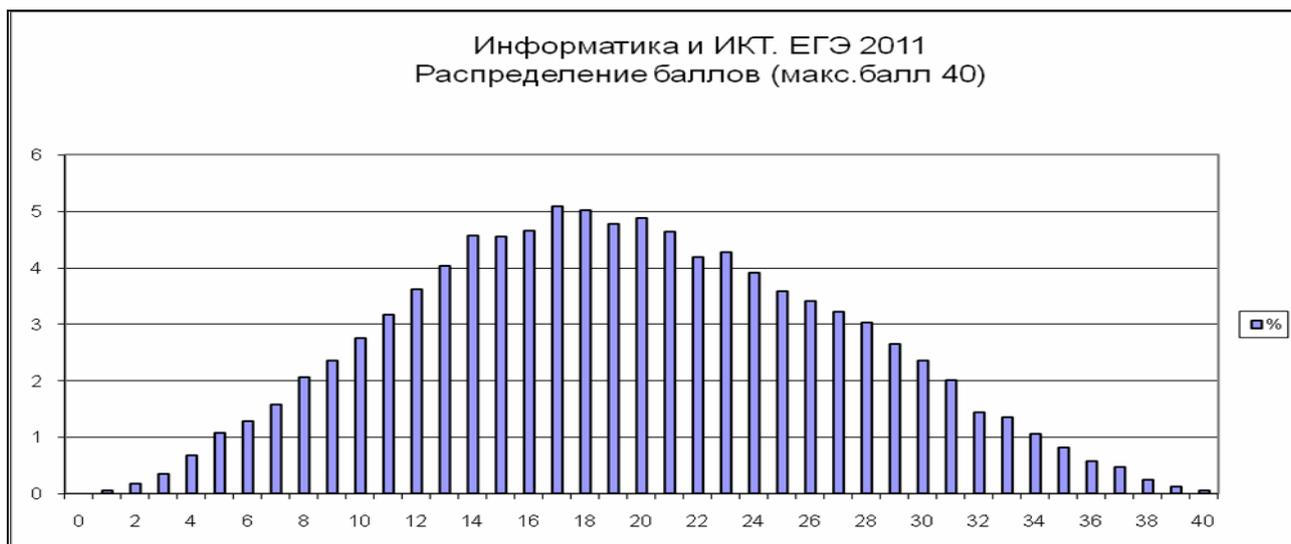


Рис 11.1. Распределение участников экзамена по полученным первичным баллам

Из приведенной гистограммы видно, что распределение близко к нормальному, но слегка смещено влево, средний первичный балл в 2011 г. составляет 18,36, в отличие от 20,69 средних первичных баллов в 2010 г. Это наглядно показывает также таблица 11.2, где приводится распределение участников экзамена по полученным тестовым баллам.

Таблица 11.2. Распределение участников экзамена по полученным тестовым баллам в 2011 г. в сравнении с 2010 и 2009 гг.

Процентные доли экзаменуемых	Интервалы полученных тестовых баллов									
	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100
2011 г.	0,8	2,5	4,4	5,1	9,8	25,9	25,1	17,2	7,9	1,3
2010 г.	0,10	0,25	1,39	6,94	12,14	22,76	22,73	21,49	9,82	2,39
2009 г.	0,12	0,97	5,15	11,80	17,34	22,26	21,85	15,15	4,51	0,85

Диаграмма на рис.11.2 представляет данные таблицы 11.2. Видно, что в 2011 г. результаты в целом ниже, чем в 2010 г. По сравнению с 2009 г. график сместился ближе к центру при большей доле высокобалльных работ. В то же время уменьшилась доля стобалльных работ. На основании представленных данных можно сделать вывод, что общий уровень подготовки выпускников не претерпел существенных изменений по сравнению с двумя предшествующими годами.

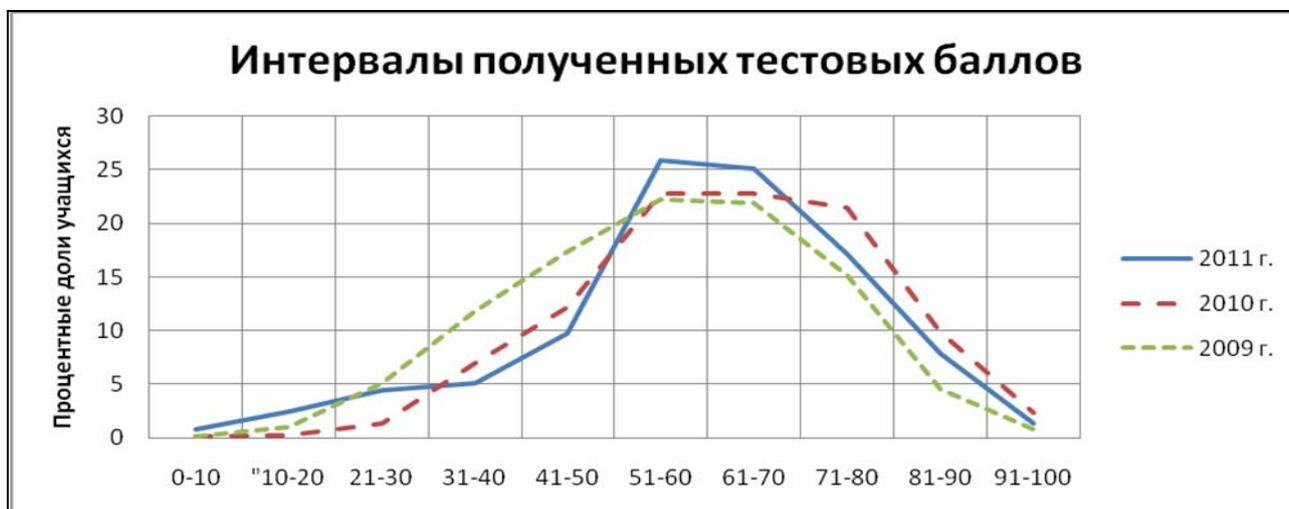


Рис 11.2. Распределение участников экзамена по полученным тестовым баллам

2.11.5. Анализ выполнения экзаменационной работы по объектам контроля

Рассмотрим результаты ЕГЭ 2011 г. по информатике и ИКТ с точки зрения контролируемых знаний, умений и видов деятельности.

Первый раздел содержания, контролируемый на экзамене, - «Информация и ее кодирование». В экзаменационной работе содержится 5 заданий по этому разделу. Задание А2 проверяет знание основных принципов кодирования текста. С ним справились 76% участников экзамена, что показывает хорошее усвоение данного элемента содержания. Ожидаемый процент выполнения дали задания повышенного уровня А16 (53%), контролирующее умение подсчитывать информационный объем сообщения, и В6 (39%), проверяющее умение определять скорость передачи информации при заданной пропускной способности канала. Хуже прогнозируемых оказались результаты выполнения заданий базового уровня А5 (51%) и В1 (40%). Задание А5 в 2011 г. проверяло однозначное декодирование неравномерного кода и оказалось для участников экзамена неожиданным. Задание В1, связанное с определением количества различных кодов азбуки Морзе, было выполнено очень неравномерно. В случаях, когда задание касалось количества кодов, задаваемых фиксированным числом знаков (комбинацией из пяти, шести, семи точек и тире), результат был достаточно высоким (более 70%), а если задание формулировалось «используя от четырех до шести знаков», результаты были значительно ниже. Это связано с недостаточно глубокой проработкой на уроках темы «Методы измерения количества информации».

«Элементы теории алгоритмов и программирование» - раздел содержания, которому уделено максимальное внимание в экзаменационной работе. Задания А8 (проверяющее умение оперировать с переменными и знание приоритетов арифметических операций), В2 (чтение блок-схемы), В3 (составление линейного алгоритма для исполнителя) были уверенно выполнены 70%-80% экзаменовавшихся. Также хороший результат был получен по заданию повышенного уровня В8 (57%), требующего анализа алгоритмов, записанных на естественном языке. Формулировка задания базового уровня А7, контролирующего то же содержание, оказалась для участников экзамена трудной, поэтому с заданием справилось меньше экзаменуемых (53%), чем ожидали разработчики теста. Задание высокого уровня сложности А18, посвященное анализу обстановки исполнителя Робот, хорошо знакомо учителям, т.к. используется в КИМ ЕГЭ третий год. В связи с этим результат его выполнения (55%) достаточно высок для соответствующего уровня. К этому же разделу содержания относятся три задания с развернутым ответом: С1, проверяющее умение исправить ошибки в программе, С2, требующее записать изученный алгоритм обработки массива данных, и С4 на самостоятельное программирование. Эти задания включаются в КИМ ЕГЭ достаточно давно, и результат их выполнения соответствует ожидаемому: 39% для С1, 25% для С2 и 6% для С4. В то же время это означает, что только 6% участников экзамена демонстрируют умение создавать программы для решения определенной задачи.

Близко связанный с предшествующим раздел «Логика и Алгоритмы» проверяется 7 заданиями КИМ. Два задания базового уровня А9 (таблицы истинности) и А10 (преобразование логических выражений) выполняются экзаменуемыми уверенно (86% и 74% соответственно), задание повышенного уровня сложности В7 (текстовая логическая задача) выполняется в соответствии с уровнем сложности (43%), задание А15 (истинность выражения, содержащего импликацию) выполняется очень хорошо для повышенного уровня (72%). Еще одно задание по теме - В10 — высокого уровня сложности и предназначено для отбора наиболее подготовленных абитуриентов ведущих профильных вузов, результат его выполнения (4%) оказался ниже прогнозируемого, что связано с новизной формулировки задания 2011 г.

Помимо задач по логике к этому разделу относится задание повышенного уровня сложности А17, проверяющее знание алгоритмов работы с массивами, и задание высокого уровня сложности С3 на анализ алгоритма игры и обоснование выигрышной стратегии. Если задание С3 было выполнено с ожидаемым показателем в 31%, то задание А17 вызвало у

экзаменуемых серьезные затруднения, что нашло отражение в показателе выполнения 37%.

Три задания экзаменационной работы относятся к теме «Системы счисления». Это задания базового уровня А1, проверяющее знание двоичной системы счисления (86% выполнения), А4, проверяющее умение выполнять арифметические операции в двоичной и кратных системах счисления (82%), и задание повышенного уровня В5, проверяющее знание правил записи чисел в позиционных системах счисления, выполненное с соответствующим уровнем сложности результатом 58%. Можно считать, что эта тема освоена выпускниками на должном уровне.

Задание базового уровня А6, проверяющее умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы), в 2011 г. было выполнено с достаточным результатом в 61%, что, однако, ниже, чем в 2009-2010 гг. Видимо, следует увеличить в экзаменационной работе количество заданий по теме «Моделирование», являющейся одной из центральных тем школьного курса.

Пяти разделам содержания, связанным с информационно-коммуникационными технологиями, соответствуют 7 заданий КИМ. Выпускники отлично усвоили принципы построения файловой системы компьютера (задание А3, 90%), показывают умения извлекать информацию из баз данных (задание А13, 86%) и графиков, диаграмм, построенных на основе электронных таблиц (задание А12, 69%). Хуже выполнено задание А11, связанное со статистической обработкой данных в электронных таблицах (49% участников экзамена справились с этим заданием, что не соответствует базовому уровню сложности).

Задание повышенного уровня сложности А14, объектом контроля которого является знание технологии обработки графической информации, в 2011 г. было посвящено векторной графике, тогда как в предшествующие годы проверялись знания о принципах хранения растровых изображений и передачи цвета на веб-страницах. Экзаменуемые показали слабое знание проверяемой темы - только 39% экзаменуемых справились с этим заданием.

Два задания были посвящены телекоммуникационным технологиям. Задание повышенного уровня В9, проверяющее знание принципов поиска информации в Интернет, было выполнено с соответствующим уровнем сложности результатом 46%, что более чем в два раза превышает результат 2010 г. Задание В4, которое в 2010 г. проверяло знание правил записи IP-адресов, в 2011 г. проверяло знание об организации подсетей в сети Интернет. Учащиеся не справились с заданием (средний процент выполнения менее 10%), что свидетельствует о том, что этот раздел содержания остался вне сферы рассмотрения на уроках информатики и ИКТ.

Большинство заданий группы «Знать/понимать/уметь» проверяют знания и умения, связанные с моделированием объектов, систем и процессов. Их в экзаменационной работе 17, в том числе все задания с развернутым ответом. Девять заданий этой группы (А1, А5, А7, В1, В5, В8, С2, С3) проверяют умение строить модели объектов, систем и процессов, а также записывать алгоритмы на естественном языке и в виде блок-схем. Из девяти перечисленных заданий хуже ожидаемых только результаты выполнения заданий А5, А7 и В1. Выше уже обсуждались причины этого, связанные с недостаточно хорошо изученным содержанием. Умения, связанные с программированием, проверяются в шести заданиях: А8, А17, А18, В3, С1 и С4. Низкий результат выполнения задания А17 объясняется скорее его содержательной трудностью, чем затруднениями, связанными с записью программы.

С группой заданий (А4, А6, В9), проверяющей умение использовать готовые модели и интерпретировать результаты моделирования, экзаменуемые справились без затруднений. Другая группа умений (задания А16, В6) — оценивать количественные параметры информационных процессов — сформирована у многих экзаменуемых недостаточно, что нашло отражение в невысоких результатах выполнения этих заданий. В аналитических отчетах за прошлые годы отмечалось, что недостаточная математическая подготовка учащихся негативно влияет на результаты выполнения заданий ЕГЭ по информатике и ИКТ. Этот фактор сохраняет актуальность, хотя имеется определенный прогресс в этой области.

Группа умений, связанных с использованием информационно-коммуникационных

технологий, проверяется ЕГЭ по информатике и ИКТ не в полной мере в связи с ограничениями, накладываемыми «бумажной» формой экзамена. Тем не менее результаты по заданиям этого раздела кодификатора требований к уровню подготовки выпускников (A3, A13, A14, B4) показывают, что базовые умения у выпускников сформированы: умение пользоваться файловой системой компьютера, реляционными базами данных и электронными таблицами. Низкий результат выполнения задания B4 связан скорее с содержательной трудностью и новизной задания, чем с затруднениями при использовании телекоммуникационными сетями и Интернетом.

Результаты выполнения экзаменационной работы тесно связаны с учебной ситуацией, в которой находится экзаменуемый. Задания на воспроизведение не вызывают затруднений в том случае, если проверяемое содержание экзаменуемым известно и, наоборот, выполняются неудовлетворительно в ситуации нового или недостаточно изученного содержания. Из 17 заданий на применение знаний в стандартной ситуации с удовлетворительным результатом, соответствующим уровню сложности, было выполнено 11 заданий, то есть более двух третей. Задания, требующие применения знаний в новой ситуации, выполняются, естественно, с худшим результатом: из 9 заданий результат выполнения только 4 из них соответствуют уровню сложности задания. Вместе с тем именно задания на применение знаний в новой ситуации показывают глубину приобретенных выпускниками знаний и универсальность умений, поэтому сохранение их в структуре экзаменационной работы необходимо.

Выводы и рекомендации

В целом результаты выполнения экзаменационной работы в 2011 г. показывают преимущество с экзаменами 2009 и 2010 гг. и постепенное улучшение подготовки выпускников. Некоторые темы, которые вызвали затруднение в прошлом (основы логики, базы данных, поиск в Интернете), в 2011 г. были выполнены с хорошими результатами. Практически не осталось значимых разделов курса, результаты по которым нельзя было бы признать удовлетворительными. В 2011 г. наметился серьезный прогресс в выполнении заданий с развернутым ответом и, в частности, задания C4 на самостоятельное программирование. Вместе с тем экзамен показал, что в значительном ряде случаев подготовка к нему сводится к «натаскиванию» на решение задач определенного типа, аналогичных заданиям демонстрационной версии экзамена. Из-за этого каждый раз, когда формулировка задания не соответствует приведенной в демоверсии, наблюдается снижение результатов. В двух случаях (задания A14 и B4) низкие результаты выполнения были связаны с тем, что проверялись аспекты содержания определенных тем, которые ранее не были объектом контроля на ЕГЭ, хотя и предусмотрены Федеральным компонентом государственного образовательного стандарта.

Стабильность результатов экзамена в течение трех лет дает возможность скорректировать модель экзаменационной работы 2012 г. Так, например, экзамен показал необходимость увеличения числа заданий на применение знаний в новой ситуации и сокращение числа заданий на воспроизведение. Возможно также сокращение числа заданий базового уровня и увеличение числа заданий повышенного уровня. Также нецелесообразно сохранение в составе части 1 (заданий с выбором ответа) задания высокого уровня сложности в связи со спецификой данного типа заданий (вероятность угадывания правильного ответа). Одновременно следует, видимо, изменить соотношение количества заданий с выбором ответа и с кратким ответом в сторону увеличения доли последних.

2.11.6 Характеристика результатов выполнения экзаменационной работы группами выпускников с различным уровнем подготовки

Начиная с 2009 г. анализ результатов выполнения экзаменационной работы экзаменуемыми с различными уровнями подготовки проводится на основании следующего подхода: с учетом установленного Рособназдором минимального балла ЕГЭ статистически выделяются пять групп участников экзамена с уровнями подготовки, которые можно охарактеризовать «ниже минимального», «минимальный», «удовлетворительный»,

«хороший» и «отличный» (в настоящем отчете данные по группам с минимальной и удовлетворительной подготовкой объединены). Все участники экзамена распределяются в соответствии с показанными результатами в одну из групп (табл. 11.3).

Таблица 11.3. Распределение участников экзамена по уровням результатов

Уровень подготовки	Первичный балл	Тестовый балл	% от всех участников	Доля группы ранее	
				2009 г.	2010 г.
Ниже минимального	0 - 7	0 - 35	9,8%	11	8,8%
Минимальный	8 - 10	40 - 47	8,7%	13	9,3%
Удовлетворительный	11 - 20	49 - 64	42,8%	48	52,5%
Хороший	21 - 29	66 - 79	29,5%	18	19,9%
Отличный	30 - 39	81 - 98	9,1%	9	9,4%
Максимальный	40	100	0,1%	0	0,1%

Основное отличие экзамена 2011 г. от прошлых лет — это увеличение группы участников с хорошими результатами за счет группы с удовлетворительной подготовкой. Доля выпускников с высоким уровнем подготовки в общей выборке осталась практически неизменной.

На рисунках 11.3 – 11.5 показаны результаты выполнения заданий трех частей экзаменационной работы группами учащихся с различным уровнем подготовки (результаты группы минимального уровня подготовки объединены с результатами участников, не достигших минимальной границы).

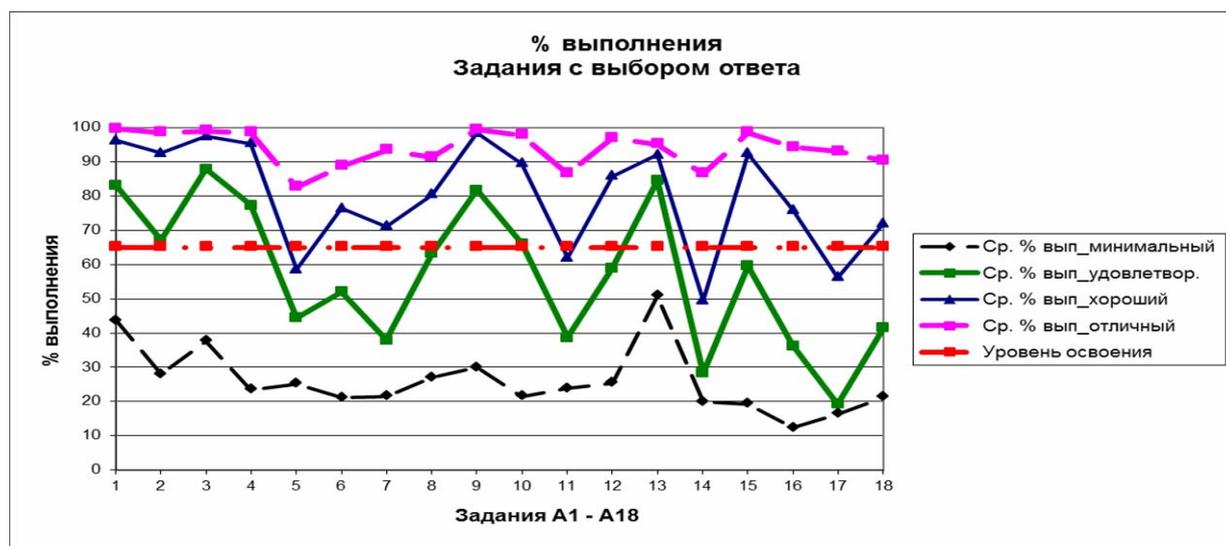


Рис 11.3 Результаты выполнения заданий с выбором ответа

Видно, что выпускники с минимальной подготовкой ни с одним заданием не справляются на должном уровне. Чуть более устойчиво, чем остальные, выполняются задания A1, A3, A13, B2 и B3. Это означает, что лучше других экзаменуемые этой группы усвоены (на базовом уровне) темы «Двоичное представление чисел», «Файловая система персональных компьютеров», «Базы данных», а также эта категория выпускников справляется с чтением блок-схем и созданием линейных алгоритмов для исполнителей. Остальные задания вызывают у экзаменуемых этой группы затруднения.

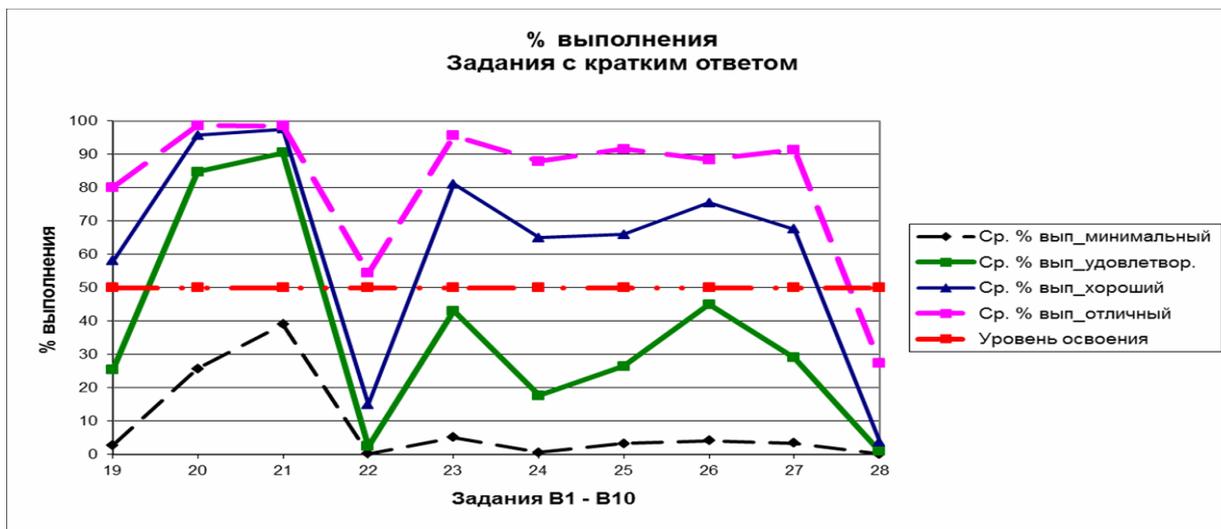


Рис 11.4 Результаты выполнения заданий с кратким ответом

Экзаменуемые с удовлетворительным уровнем подготовки уверенно справляются с заданиями А1, А3, А4, А9, А13, В2 и В3. Это показывает, что соответствующие темы (упомянутые выше, в характеристике «минимальной» группы, плюс дополнительно «Таблицы истинности для логических выражений») устойчиво усвоены выпускниками этой группы. Близкие к границе усвоения результаты зафиксированы для этой группы по заданиям А2, А8, А10, А12, А15. Это три задания по разделу «Основы логики», одно из двух заданий по теме «Электронные таблицы» и задание базового уровня по теме «Кодирование текстовой информации». Все перечисленные задания, кроме одного (А15), относятся к базовому уровню сложности. Таким образом, выпускники с удовлетворительной подготовкой выполняют 11 из 17 заданий базового уровня. Задания повышенного уровня этими выпускниками выполняются не вполне успешно. К заданиям с развернутым ответом экзаменуемые данной группы либо не приступают, либо получают низкие результаты. В 2011 г. к заданиям с развернутым ответом не приступали 22,1% участников экзамена, еще 15,1% участников приступили к их выполнению, но получили за них 0 баллов.

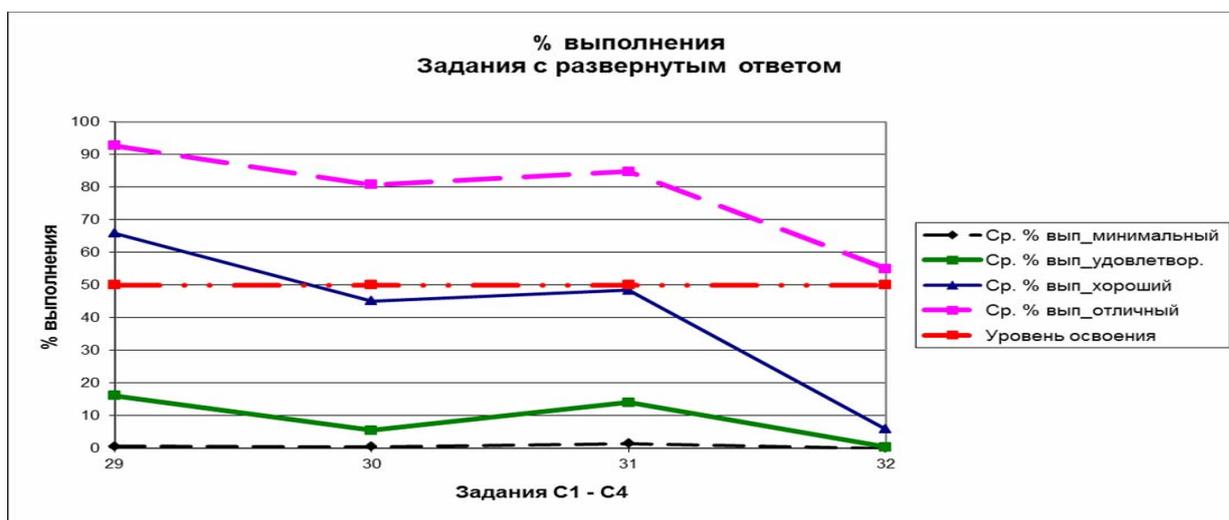


Рис 11.5 Результаты выполнения заданий с развернутым ответом

Выпускники с хорошим уровнем подготовки уверенно справляются с 24 заданиями работы (из 32 заданий), в том числе с заданием С1, еще два задания с развернутым ответом выполняют с результатом, близким к 50%. Серьезные затруднения вызывают задания А14 и В4 (оба базового уровня), — видимо, из-за новизны формы задания и пробелов в подготовке выпускников. Экзаменуемые этой группы не справляются с заданиями высокого уровня сложности В10 и С4, предназначенными для дифференциации выпускников с высоким уровнем подготовки. Это, в частности, означает, что, как и в прежние годы, выпускники с

хорошим уровнем подготовки не показывают умения создавать самостоятельные программы для решения задачи, связанной с обработкой данных, что входит в минимум требований к абитуриентам профильных специальностей вузов.

Экзаменуемые с отличным уровнем подготовки (менее 10% всех участников экзамена) справились со всеми заданиями КИМ, кроме задания высокого уровня сложности В10 (средний процент выполнения задания экзаменуемыми этой группы — 27,3%). Задания с развернутым ответом С1, С2, С3 выполняются уверенно, задание С4 — примерно наполовину. Также относительное затруднение вызвало задание В4, но более половины экзаменуемых этой группы показали знание проверяемого элемента содержания, что говорит, видимо, о хорошей самостоятельной подготовке абитуриентов в области телекоммуникационных технологий. Также результаты выполнения задания С4 экзаменуемыми с отличной подготовкой свидетельствуют об их готовности изучать программирование в высших учебных заведениях и самостоятельно разрабатывать программы для решения учебных и исследовательских задач. Хорошие результаты выполнения задания А11 показывают готовность абитуриентов к использованию электронных таблиц для статистических расчетов, что представляет собой важный элемент подготовки будущего студента. Можно сделать вывод о том, что экзаменуемые этой группы готовы успешно продолжить обучение на профильных специальностях учреждений высшего профессионального образования.

Обобщенные характеристики описанных четырех уровней подготовки экзаменуемых приводятся в таблице 11.4.

Таблица 11.4. Характеристика подготовки групп участников экзамена

Описание отдельных групп участников экзамена	Описание уровня подготовки отдельных групп участников экзамена
Группа 1 (Минимальный уровень) 0-8 первичных баллов 0-40 тестовых баллов	Лучше других экзаменуемыми этой группы усвоены (на базовом уровне) темы «Двоичное представление чисел», «Файловая система персональных компьютеров», «Базы данных». Сформированы умения читать блок-схемы и создавать линейные алгоритмы для исполнителей.
Группа 2 (Удовлетворительный уровень) 9-20 первичных баллов 41-64 тестовых баллов	Усвоены (на базовом уровне) темы «Двоичное представление чисел», «Файловая система персональных компьютеров», «Базы данных», «Электронные таблицы», «Кодирование текстовой информации», а также раздел «Основы логики». Сформированы умения читать блок-схемы и создавать линейные алгоритмы для исполнителей. Ряд заданий базового уровня вызывают затруднения. Работа происходит на уровне воспроизведения и применения знаний в стандартной ситуации.
Группа 3 (Хороший уровень) 21-31 первичный балл 65-83 тестовых баллов	Стабильно выполняются задания как базового, так и повышенного уровня сложности (кроме двух заданий, по которым имеются пробелы в подготовке, связанные с новым для экзамена содержанием). Экзаменуемые лучше работают в стандартной ситуации, чем в новой. Не выполнено задание С4, то есть абитуриенты не показали умения самостоятельного программирования, требуемого для обучения на профильных специальностях вузов.
Группа 4 (Отличный уровень) 32-40 первичных баллов 84-100 тестовых баллов	Показано хорошее знание всех разделов курса информатики и ИКТ и готовность к изучению программирования в вузах и ссузах и самостоятельной разработке программ для решения учебных и исследовательских задач.

Анализ результатов выполнения экзаменационной работы экзаменуемыми с различным уровнем подготовки свидетельствует о том, что, с одной стороны, не менее 80% участников экзамена показали достаточный уровень усвоения базового курса информатики и ИКТ, с другой стороны, только 10% участников имеют уровень, достаточный для продолжения образования на профильных специальностях высшего профессионального образования. Этот разрыв между требованиями вузов, предъявляемыми к абитуриентам, и результатами деятельности школы, - не новая проблема, она неоднократно отмечалась ранее. Основным недостатком школьной подготовки являются недостаточно сформированные у выпускников умения в области программирования. В этом плане подготовка выпускников к сдаче ЕГЭ, которая проводится на протяжении ряда лет, дала свои результаты: в 2011 г. выпускники с отличным уровнем подготовки показали достаточные умения в области самостоятельного программирования. Задача состоит в том, чтобы подобные умения были сформированы у выпускников с хорошим уровнем подготовки.

Помимо программирования в знаниях и умениях выпускников с хорошим уровнем подготовки отмечается еще ряд недостатков. Во-первых, у выпускников этой группы определенное затруднение вызвало задание А11 (62%), что свидетельствует о недостаточной сформированности умения проводить вычисления в электронных таблицах. Также низкие результаты выполнения заданий А14 и В4 свидетельствуют не только о лакунах в знаниях, но и о недостаточной гибкости мышления и слабой сформированности умения действовать в новой ситуации: формулировки заданий вполне позволяли получить верный ответ путем тщательного чтения задания и применения знаний из смежных тем. Важнейшей задачей учителей является более тщательная подготовка сильных учащихся, ориентированных на продолжение образования в области ИКТ. В свою очередь задачей разработчиков ЕГЭ является реструктуризация работы с целью лучшей дифференциации хорошо подготовленных выпускников.

2.11.7. Общие выводы и рекомендации

Единый государственный экзамен по информатике в 2011 г. сдавали 54859 человек (в 2010 г. экзамен выбрали 59840, в 2009 г. 69144 участников). Это составляет 7,05% от общего числа участников ЕГЭ текущего года (в 2010 г. 6,96%, в 2009 г. - 6,85% участников). Уменьшение количества сдававших экзамен отражает общую демографическую картину, а постепенно растущая год от года доля сдающих ЕГЭ по предмету характеризует информатику и ИКТ как профильный экзамен, востребованный абитуриентами соответствующих специальностей технических вузов и ссузов.

Из регионов с наибольшим участием выпускников следует отметить г. Москву (4745 участников), г. Санкт-Петербург, Московскую область и Республику Башкортостан (более 2000 участников). В семи регионах число участников экзамена не превысило 100 человек.

Большинство участников экзамена проживают в населенных пунктах городского типа. В то же время 18,5 % участников экзамена живут в сельской местности (в 2010 г. - 16,3%, в 2009 г. - 13,5%). Повышение доли участников из сельской местности можно отметить как устойчивую тенденцию. Из общего числа участников экзамена, как и в прошлые годы, три четверти (73%) составляют юноши, при этом гендерные пропорции совпадают для сельских и городских пунктов.

Результаты экзамена 2011 г. в среднем соответствуют итогам экзамена 2010 г., хотя и заметно общее снижение результатов. Так, по результатам экзамена 2011 г. минимальный балл ЕГЭ не получили 10,1% сдававших экзамен (в 2010 г. - 8,77% сдававших экзамен, в 2009 г. - 10,97%). 100 баллов получили в 2011 г. 37 человек, т.е. 0,07% участников экзамена (в 2010 г. - 79 чел., 0,14%; в 2009 г. - 62 чел., 0,09% участников экзамена).

В целом результаты выполнения экзаменационной работы в 2011 г. показывают преимущество с экзаменами 2009 и 2010 гг. и постепенное улучшение подготовки выпускников. Некоторые темы, которые вызывали затруднение в прошлом (основы логики, базы данных, поиск в Интернете), в 2011 г. были выполнены с хорошими результатами.

Практически не осталось крупных разделов курса, результаты по которым нельзя признать удовлетворительными. В 2011 г. наметился серьезный прогресс в выполнении заданий с развернутым ответом и, в частности, задания С4 на самостоятельное программирование.

Вместе с тем экзамен показал, что нередко подготовка к нему сводится к «натаскиванию» на решение задач определенного типа, аналогичных заданиям демонстрационного варианта КИМ. Из-за этого каждый раз, когда формулировка задания не повторяет в точности приведенную в демоверсии, наблюдается снижение результатов. В двух случаях (задания А14 и В4) низкие результаты выполнения были связаны с тем, что проверялись аспекты содержания, которые ранее не были объектом контроля, хотя и предусмотрены Федеральным компонентом государственного образовательного стандарта. Следует, видимо, продолжить практику включения в экзамен заданий, соответствующих спецификации, но отличающихся по формулировкам от заданий демоверсии.

Стабильность результатов экзамена в течение трех лет дает возможность скорректировать модель экзаменационной работы 2012 г. Например, экзамен показал необходимость увеличения числа заданий на применение знаний в новой ситуации и сокращение числа заданий на воспроизведение. Возможно также сокращение числа заданий базового уровня сложности и увеличение числа заданий повышенного уровня. Также нецелесообразно сохранение в части 1 задания высокого уровня сложности в связи со спецификой заданий с выбором ответа (вероятность угадывания правильного ответа). Одновременно следует, видимо, изменить соотношение количества заданий с выбором ответа и с кратким ответом в сторону увеличения доли последних.

Анализ результатов выполнения заданий КИМ экзаменуемыми с различными уровнями подготовки показывает, что, с одной стороны, не менее 80% участников экзамена показали достаточный уровень усвоения базового курса информатики и ИКТ, с другой, - только 10% участников имеют уровень, достаточный для успешного продолжения образования на профильных специальностях вузов. Этот разрыв между требованиями вузов, предъявляемыми к абитуриентам, и результатами деятельности школы неоднократно отмечался и ранее. Основным недостатком школьной подготовки являются недостаточно сформированные у выпускников умения в области программирования.

При подготовке выпускников к ЕГЭ 2012 г. учителям следует подробнее объяснять учащимся цели этого испытания и структуру КИМ. Будущему участнику экзамена надо четко определиться с тем, какие цели он ставит и каких результатов планирует достичь. Задания демонстрационного варианта КИМ следует рассматривать только как ориентиры, показывающие примерные образцы заданий.

Как показывают результаты экзамена, только 10% его участников обладают необходимым для успешного продолжения образования на профильных специальностях вузов уровнем подготовки. Эта подготовка включает умение использовать электронные таблицы для обработки статистических данных, в том числе результатов научных исследований, самостоятельно разрабатывать программы на языках программирования для решения практических задач обработки массивов данных, использовать ресурсы Интернет для поиска и систематизации информации. Поэтому следует обратить особое внимание на такие разделы кодификатора содержания как 1.3.2 (Математические модели), 1.5.2 (Цепочки (конечные последовательности), деревья, списки, графы, матрицы (массивы), псевдослучайные последовательности), 1.5.6 (Сортировка), 3.4.1 (Математическая обработка статистических данных), 3.5.2 (Использование инструментов поисковых систем, формирование запросов). Надо иметь в виду, что учреждения высшего профессионального образования заинтересованы в абитуриентах, чья подготовка соответствует следующим требованиям кодификатора требований: 1.1.1 (Проводить вычисления в электронных таблицах), 1.1.5 (Создавать программы на языке программирования), 2.9 (Проводить статистическую обработку данных с помощью компьютера).

Основные характеристики экзаменационной работы
ЕГЭ 2011 г. по информатике и ИКТ

№	Обозначение задания	Проверяемые элементы содержания	Уровень сложности и задания / Код вида деятельности	Макс. балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания (мин.)	Средний процент выполнения задания
Часть 1						
1	A1	Знания о системах счисления и двоичном представлении информации в памяти компьютера	Б/1	1	2	83,3%
2	A2	Кодирование текстовой информации. Кодировка ASCII. Основные кодировки кириллицы	Б/1	1	1	72,3%
3	A3	Знания о файловой системе организации данных	Б/1	1	2	85,2%
4	A4	Умения выполнять арифметические операции в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления	Б/2	1	2	77,6%
5	A5	Умение кодировать и декодировать информацию	Б/2	1	2	48,8%
6	A6	Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы)	Б/2	1	2	58,2%
7	A7	Формальное исполнение алгоритма, записанного на естественном языке	Б/2	1	2	49,9%
8	A8	Использование переменных. Операции над переменными различных типов в языке программирования.	Б/2	1	2	65,9%
9	A9	Умения строить таблицы истинности и логические схемы	Б/2	1	2	81,7%
10	A10	Умения строить и преобразовывать логические выражения	Б/2	1	1	69,9%
11	A11	Знание технологии обработки информации в электронных таблицах	Б/2	1	3	41,7%
12	A12	Знания о визуализации данных с помощью диаграмм и графиков	Б/2	1	2	65,7%
13	A13	Знание технологии хранения, поиска и сортировки информации в базах данных	Б/2	1	4	83,3%
14	A14	Знание технологии обработки графической информации	П/1	1	1	37,5%
15	A15	Знание основных понятий и законов математической логики	П/3	1	2	67,5%
16	A16	Умение подсчитывать информационный объем сообщения	П/3	1	3	49,6%

17	A17	Работа с массивами (заполнение, считывание, поиск, сортировка, массовые операции и др.)	П/3	1	6	35,3%
18	A18	Умение исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд	В/3	1	6	51,8%
Часть 2						
19	B1	Знания о методах измерения количества информации	Б/1	1	1	36,4%
20	B2	Знание и умение использовать основные алгоритмические конструкции: следование, ветвление, цикл	Б/2	1	3	81,6%
21	B3	Умение исполнять алгоритм в среде формального исполнителя	Б/2	1	5	86,7%
22	B4	Знание базовых принципов организации и функционирования компьютерных сетей, адресации в сети	Б/2	1	2	9,2%
23	B5	Знание позиционных систем счисления	П/2	1	2	53,7%
24	B6	Умение определять скорость передачи информации при заданной пропускной способности канала	П/2	1	3	35,1%
25	B7	Умение строить и преобразовывать логические выражения	П/2	1	8	40,2%
26	B8	Умение исполнять алгоритм, записанный на естественном языке	П/2	1	8	52,3%
27	B9	Умение осуществлять поиск информации в Интернет	П/3	1	3	42,0%
28	B10	Умение строить и преобразовывать логические выражения	В/3	1	10	3,2%
Часть 3						
29	C1	Умение прочесть фрагмент программы на языке программирования и исправить допущенные ошибки	П/3	3	30	34,9%
30	C2	Умения написать короткую (10 – 15 строк) простую программу (например, обработки массива) на языке программирования или записать алгоритм на естественном языке	В/2	2	30	22,2%
31	C3	Умение построить дерево игры по заданному алгоритму и обосновать выигрышную стратегию	В/3	3	30	27,7%
32	C4	Умения создавать собственные программы (30 – 50 строк) для решения задач средней сложности	В/3	4	60	5,1%