

Методическое письмо подготовлено  
на основе аналитического отчета  
«Результаты единого государственного экзамена 2009 года»  
членами федеральной предметной комиссии по информатике и ИКТ:  
к.п.н. В.Р. Лещинером, к.п.н. П.А. Якушкиным .  
Научный руководитель – к.п.н. Г.С. Ковалева.  
Письмо согласовано с председателем  
Научно-методического совета ФИПИ по информатике и ИКТ,  
д.физ-мат.н, профессором Л.Н. Королевым,  
утверждено директором ФИПИ А.Г. Ершовым.

**Методическое письмо**  
**Об использовании результатов единого государственного экзамена 2009**  
**года в преподавании информатики и информационно-**  
**коммуникационных технологий (ИКТ) в образовательных учреждениях**  
**среднего (полного) общего образования**

ЕГЭ по информатике и ИКТ является формой государственного контроля результатов обучения и позволяет установить уровень освоения участниками ЕГЭ федерального компонента государственных образовательных стандартов основного общего, среднего (полного) общего образования (2004 г.) и обязательного минимума содержания среднего (полного) общего образования (1999 г.). Вместе с тем ЕГЭ выполняет функции профильного экзамена с целью отбора абитуриентов для зачисления в учреждения среднего специального и высшего профессионального образования.

ЕГЭ проводится с использованием заданий стандартизированной формы – контрольных измерительных материалов. Для записи ответов используются специальные бланки, результаты выполнения заданий обрабатываются автоматизировано, с использованием электронно-вычислительных машин.

Содержание, формат и организация экзамена определяются утверждаемым ежегодно комплексом документов. В 2010 г. разработка КИМ ЕГЭ по информатике и ИКТ регламентируется следующими документами:

- Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников общеобразовательных учреждений для единого государственного экзамена 2010 года по информатике и ИКТ;
- Спецификация контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена 2010 г. по информатике и ИКТ;
- Демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов для единого государственного экзамена 2010 года по информатике и ИКТ.

## **Модель экзамена по информатике и ИКТ в форме ЕГЭ 2009 и 2010 годов**

Структура варианта 2009 г. в целом соответствовала структуре работ 2006-2008 годов, хотя в распределении заданий по частям имелись определенные изменения: два задания с выбором ответа были заменены на аналогичные задания с кратким ответом.

КИМ 2009 г. разрабатывались на основе обязательного минимума содержания 1999 г. (данная нормативная основа была заложена кодификаторе элементов содержания КИМ ЕГЭ 2009 г.). Экзаменационная модель в 2010 году не меняется. Вместе с тем кодификатор 2010 года полностью основан на государственном образовательном стандарте 2004 г. При этом содержание заданий работы 2010 года соответствует работе 2009 г., но коды содержания задания и требований к уровню подготовки определяются уже по кодификатору 2010 года.

Экзаменационная работа 2009 и 2010 годов содержит 32 задания и состоит из трёх частей. В каждой из частей сгруппированы задания одного типа. Первая часть работы (А) включает 18 заданий с выбором ответа из четырех предложенных; вторая часть (В) – 10 заданий с краткой формой ответа, предполагающих самостоятельное формулирование и ввод ответа в виде последовательности символов. Третья часть (С) содержит 4 задания, требующие запись в произвольной форме развернутого ответа на специальном бланке. Разбиение заданий на группы определяется только формой записи ответа и вызвано технологической особенностью экзамена: использованием различных бланков для разных типов заданий.

Общее время, отводимое на выполнение работы, составляет 4 часа, из которых полтора часа рекомендуется потратить на задания первой и второй части, а оставшиеся 2,5 часа – на задания с развернутым ответом.

В работе содержатся задания по 10 темам курса информатики, представляющим основное содержание предмета, хотя удельный вес заданий по определенным темам отличается от доли часов, отводимых на эти темы в учебных программах. Это связано в первую очередь с тем, что существующая форма экзамена (бумажные бланки ответов, невозможность использования компьютера при выполнении заданий) более подходит для проверки знаний и умений по теоретическим разделам информатики, чем для проверки практических умений и навыков работы с прикладным программным обеспечением.

Экзамен проверяет знания и умения выпускников с использованием заданий различного уровня сложности: базового, повышенного и высокого. Задания базового уровня содержатся только в первых двух частях работы (среди заданий, предполагающих развернутый ответ, нет заданий базового уровня сложности), задания повышенного и высокого уровня содержатся во всех трех частях экзаменационной работы. При этом задания базового уровня ориентированы на проверку знаний и умений инвариантной составляющей курса информатики, преподающегося в классах и учебных заведениях всех профилей.

В ЕГЭ используется стобалльная система оценки. Первичные баллы (40-балльная линейная шкала, специфичная для каждого предмета, в том числе и для информатики и ИКТ) переводится в тестовые (в единую для всех предметов 100-балльную нелинейную шкалу). Рособнадзор ежегодно устанавливает по каждому общеобразовательному предмету минимальное количество баллов ЕГЭ, подтверждающее освоение выпускником основных общеобразовательных программ среднего (полного) общего образования в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта. В 2009 г. Рособнадзором для экзамена по информатике и ИКТ был установлен минимальный уровень в 37 тестовых баллов, что соответствует 9 первичным баллам.

Следует обратить внимание на то, что заданий базового уровня сложности в работе 17, то есть более половины заданий, но их правильное решение позволяет получить только 42,5% первичных баллов (17 из 40), то есть недостаточно высокий для поступления в профильные вузы результат. Верное выполнение экзаменуемым немногим более половины заданий базового уровня позволяет получить минимальное количество баллов ЕГЭ и использовать сертификат о сдаче ЕГЭ для поступления в вузы и ссузы, где требования к уровню освоения информатики невысоки.

Задания повышенного уровня проверяют содержание профильного стандарта по информатике, и в силу этого, ориентированы на оценку подготовки выпускников, изучавших предмет по углубленной программе (их в работе 10 из 32 и содержатся они, как уже было сказано, во всех трех частях экзаменационной работы). Правильное решение этих заданий позволяет выпускнику получить еще 30% первичных баллов.

Пять заданий высокого уровня сложности призваны выделить участников ЕГЭ, хорошо 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% первичных баллов, так как из пяти заданий три относятся к третьей (С) группе и за полное и правильное их решение экзаменуемый может получить два, три или четыре первичных балла соответственно.

Контрольные измерительные материалы проверяют знания и умения в трех видах ситуаций: воспроизведения, применения знаний в стандартной либо новой ситуации. В КИМ по информатике сознательно не включены задания, проверяющие средствами простого воспроизведения знание терминов, понятий, значений величин, формулировок правил. При выполнении любого из заданий КИМ от выпускника требуется решить какую-либо задачу: либо прямо использовать известное правило, алгоритм, умение, либо выбрать из общего количества изученных понятий и алгоритмов наиболее подходящие и применить их в известной либо новой ситуации. Заданий *первого вида* (требующих воспроизведения знаний) в работе 6 (из общего количества 32 задания), они входят в первую и вторую

часть работы. Эти задания решаются в одно-два действия и предполагают формальное выполнение изученного алгоритма или применение правила. Примером задания этого уровня является задание А15 по теме «Технология обработки графической информации», предполагающее определение цвета Web-страницы в 24-битной RGB модели по значениям интенсивности пучков. Задания первого уровня могут быть как базового, так и повышенного уровня сложности.

Задания *второго вида* (требующие умений применять свои знания в стандартной ситуации), входящие во все три части экзаменационной работы, предусматривают использование комбинации правил или алгоритмов, совершение последовательных действий, однозначно приводящих к верному результату. Предполагается, что экзаменуемые в процессе изучения школьного курса информатики приобрели достаточный опыт в решении подобных задач. К этому виду, в частности, относится задание базового уровня сложности А14 по теме «Технология хранения, поиска и сортировки информации в базах данных», которое требует от участника ЕГЭ моделирования результата сортировки или фильтрации базы данных по указанной совокупности признаков. Заданием такого вида является и одно из заданий третьей части работы (задание С2), требующее формальной записи изученного в школе алгоритма обработки массива на языке программирования либо естественном языке. Это задание относится к высокому уровню сложности. Задания второго Большая часть заданий экзаменационной работы (17 из 32) относятся ко второму виду; правильное их выполнение позволяет получить 18 из 40 первичных баллов.

Задания *третьего вида*, проверяющие умения применять свои знания в новой ситуации, входят во вторую и третью часть работы (всего 9 заданий из 32, верное выполнение их дает 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.

Представленная структура и содержание экзаменационной работы позволяет получить объективную оценку учебных достижений выпускника по информатике и ИКТ. Статистический анализ совокупных результатов выполнения экзамена выпускниками подтверждает высокую надежность измерения (0,9 по формуле коэффициента альфа при минимально требуемом значении 0,85), хорошую дифференцирующую способность КИМ для оценки достижений экзаменуемых с различным уровнем подготовки. Последнее свойство КИМ по информатике характеризуется равномерным (близким к нормальному) распределением участников по количеству набранных баллов (См. рис 1).



Рис. 1 Распределение экзаменуемых по набранным тестовым баллам.

### **Основные результаты ЕГЭ по информатике и ИКТ в 2009 году и рекомендации по совершенствованию преподавания предмета**

Единый государственный экзамен по информатике в 2009 году сдавали 69144 выпускника, что составляет 6,85% всех выпускников этого года. Это показывает, что ЕГЭ по информатике и ИКТ имеет характер профильного экзамена, сдаваемого только абитуриентами соответствующих специальностей ссузов и вузов. Из общего числа участников экзамена 75% составляют юноши, что подтверждает отнесение информатики и информационных технологий к «мужским» специальностям.

ЕГЭ по информатике и ИКТ в 2009 г. сдавался, как и в прошлые годы, выпускниками по выбору, но в условиях новых нормативных документов, определяющих порядок проведения ЕГЭ: в отличие от предшествующих лет оценка за экзамен не переводилась из 100-балльной в пятибалльную шкалу. Рособназором была установлена минимальная граница в 37 тестовых баллов, которую не преодолели 10,97% сдававших экзамен (в 2008 г. неудовлетворительную оценку получили 11,3% экзаменовавшихся, в 2007 году 9,7%). Максимальную оценку в 100 баллов получили 62 человека (0,09% участников экзамена). В Таблице 1 приводится распределение участников экзамена по группам на основании набранных баллов.

*Таблица 1*

#### **Распределение участников экзамена по полученным тестовым баллам**

Интервал тестовых баллов	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100	Итого
Процент участников	0,12	0,97	5,15	11,80	17,34	22,26	21,85	15,15	4,51	0,85	100,0
Число участников	83	671	3561	8161	11991	15391	15106	10474	3118	588	69144

Если в прошлые годы группы экзаменуемых разных уровней подготовки выделялись с ориентиром на результаты экзамена, переведенные в школьную отметку, то в 2009 г. анализ результатов выполнения экзаменационной работы выпускниками с различными уровнями подготовки проведен с выделением групп на основании иного подхода: статистически выделены шесть групп участников экзамена с разными уровнями выполнения ЕГЭ по информатике и ИКТ 2009 года. Приняты следующие обозначения уровней: «ниже минимального», «минимальный», «посредственный», «удовлетворительный», «хороший» и «отличный». Распределение участников экзамена по группам, равно как и средние баллы, ими набранные, представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Распределение участников экзамена по уровням результатов**

Уровень	Первичный балл	Тестовый балл	% от всех участников
Ниже минимального	0-8	0-36	10,97%
Минимальный	9	37	13,03%
Посредственный	13	45	25,24%
Удовлетворительный	20	58	22,75%
Хороший	26	67	17,96%
Отличный	32	78	9,40%
Максимальный	40	100	0,09%

Выпускниками с **минимальным** уровнем подготовки (этот уровень достигают и превосходят 89% сдававших экзамен) устойчиво усвоены две темы: «Моделирование» и «Файловая система представления данных». На базовом уровне выполняются задания на формальное исполнение алгоритмов, записанных на естественном языке. По теме «Кодирование информации» выполняются только простейшие задания базового уровня. Деятельность выпускников этой группы осуществляется на уровне простого воспроизведения знаний или применения их по знакомой схеме в стандартной ситуации.

Выпускники с **посредственным** уровнем подготовки (этот уровень достигают и превосходят 75% сдававших экзамен) дополнительно к перечисленному выше усвоили на базовом уровне раздел «Основы логики» и темы «Визуализация данных с помощью диаграмм и графиков» и «Базовые принципы организации и функционирования компьютерных сетей». Для этой группы также характерно осуществление деятельности на уровне простого воспроизведения знаний или применения их по знакомой схеме в стандартной ситуации.

Выпускники с **удовлетворительным** уровнем подготовки (этот уровень достигают и превосходят 50% сдававших экзамен) дополнительно к перечисленному выше показывают хорошее усвоение раздела «Технология обработки графической информации», а также тем «Системы счисления», «Скорость передачи информации и пропускная способность канала связи», «Формальное исполнение алгоритмов», «Использование основных алгоритмических конструкций», «Использование переменных», «Поиск информации в Интернет». По разделу «Основы логики» выполняются задания на базовом, повышенном и частично на высоком уровне.

Экзаменуемые этой группы уверенно применяют знания по знакомой схеме в стандартной ситуации, но испытывают определенные затруднения при применении знаний и умений в новой ситуации – таких заданий выполнена только треть. Есть темы, которые выпускниками этой категории не усвоены даже на базовом уровне. Это «Базы данных», «Электронные таблицы», «Методы измерения количества информации». Выпускники с данным уровнем подготовки не справляются с заданиями с развернутым ответом (хотя и приступают к их решению).

Выпускники с **хорошим** уровнем подготовки (этот уровень достигают и превосходят 27% сдававших экзамен) дополнительно к перечисленному выше показывают хорошее усвоение тем «Базы данных», «Электронные таблицы», «Методы измерения количества информации». Экзаменуемые уверенно решают задачи всех уровней сложности по разделу «Основы логики».

Главное отличие работ хорошего уровня от удовлетворительных – решение заданий с развернутым ответом, хотя в большинстве случаев частичное (не на высший балл). Более половины выпускников из этой группы полностью решают задание С1 на поиск ошибок в готовой программе, менее половины – задание С3 на построение дерева игры по заданному алгоритму и поиск выигрышной стратегии. Задание С2 на формализованную запись изученного алгоритма обработки массива выполняется выпускниками этой группы с ошибками или серьезными недочетами. Задание на самостоятельное программирование эти экзаменуемые не выполняют.

Только выпускники с **отличным** уровнем подготовки (этот уровень достигли чуть более 9% сдававших экзамен) выполняют почти все задания с высоким результатом. Их отличие от хорошей группы проявляется прежде всего в стабильном решении задач с развернутым ответом (кроме задачи С4, проверяющей умение писать оригинальные программы на одном из языков программирования, которую полностью выполняет только 13% участников из этой группы), а также в близкой к требуемой (но все равно недостаточной) результативности в решении задач повышенного уровня сложности, требующих применения знаний и умений в новой ситуации: А2, проверяющее умение подсчитывать информационный объем сообщения и А6 по теме «Работа с массивами». Определенные затруднения у участников

данной группы вызывает задание А18 высокого уровня сложности по анализу алгоритма для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд.

Анализ результатов выполнения экзаменационной работы показывает, что существуют определенные пробелы в подготовке выпускников. Так, больше половины участников экзамена не показывают устойчивых знаний и умений по темам «Базы данных» и «Электронные таблицы». Стабильно решают задачи по теме «Работа с массивами» только экзаменуемые с отличным уровнем подготовки. Задание С2, требующее воспроизведения изученного алгоритма в виде формализованной записи (минимально возможное требование по теме «Технология программирования») без ошибок выполнили 2732 участника (4%).

Уверенное умение писать оригинальные программы на одном из языков программирования (задание С4), к сожалению, демонстрирует только группа самых лучших выпускников с отличным уровнем знаний. Даже среди отличников только 13% от участников группы выполняют задание С4 с хорошим результатом. Общее число получивших максимальный балл за задание С4 составляет 112 человек (0,16% от всех участников экзамена), еще 329 человек (0,48%) получили 3 балла, то есть в целом выполнили задание, но неэффективно или с отдельными ошибками.

### **Рекомендации по совершенствованию преподавания информатики и ИКТ**

При подготовке учащихся к экзамену следует, во-первых, обратить внимание на задания базового уровня сложности. Из заданий этого уровня наибольшие затруднения вызвали задания В1 и А16. Задание В1 по теме «Кодирование информации» предполагало вычисление результата путем подстановки числовых значений в известную формулу  $N=a^x$ , где  $N$  – количество сообщений,  $a$  – мощность алфавита,  $x$  – количество символов в сообщении. Это задание с приемлемым результатом (80% правильных ответов) выполняет только группа отличников, экзаменуемые из первых трех групп с заданием не справляются. Задание А16 по теме «Электронные таблицы» требовало вычисления среднего арифметического или суммы диапазона из 3-5 ячеек электронной таблицы. При всей простоте задания с уверенностью его выполняют только выпускники с отличной и хорошей подготовкой.

Выпускники с минимальной и посредственной подготовкой неудовлетворительно выполняют задание базового уровня сложности В2, предполагающее применение умения в стандартной ситуации, в данном случае – исполнение циклического алгоритма, записанного в виде блок-схемы. Экзаменуемые с минимальным уровнем подготовки испытывали затруднения при выполнении задания базового уровня А17 по теме «Визуализация данных с помощью диаграмм и графиков», которое хорошо выполнялось выпускниками всех других групп.



Отработка с учащимися содержания, связанного только с этими четырьмя заданиями, уже может привести к существенному повышению общего результата ЕГЭ по информатике. Низкие результаты, показанные участниками ЕГЭ 2009 года при выполнении этих заданий, указывают на определенные лакуны в подготовке выпускников.

При подготовке учащихся к экзамену следует обратить внимание на то, что в демонстрационной версии экзамена 2010 года задача A16 сформулирована по-новому. Как и в 2009 году, проверяется знание формул вычисления суммы и среднего арифметического, но в отличие от прошлого года в ячейках стоят достаточно большие числа. При решении задач напрямую возможны серьезные арифметические ошибки. Следует разъяснить учащимся, как эта задача может быть решена с помощью приближительных (оценочных) вычислений.

Кроме того, в демонстрационной версии экзамена 2010 года задача A14 по теме «Базы данных» содержит две связанных таблицы. В экзаменах 2008-2009 г. фрагмент базы данных был представлен одной таблицей. Следует обратить внимание учащихся на то, что реляционная база данных в общем случае представляет собой систему связанных двумерных таблиц и научить их находить связи между таблицами.

При организации подготовки выпускников к единому государственному экзамену следует использовать тренировочные материалы, соответствующие тем, которые используются на реальном экзамене.

### **Материалы сайта ФИПИ (<http://www.fipi.ru>)**

На сайте ФИПИ размещены следующие нормативные, аналитические, учебно-методические и информационные материалы, которые могут быть использованы при организации учебного процесса и подготовке учащихся к ЕГЭ:

- Аналитический отчет «Результаты единого государственного экзамена 2009 года»;
- документы, регламентирующие разработку КИМ ЕГЭ по информатике и ИКТ 2010 года;
- учебно-методические материалы для членов и председателей региональных предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развернутым ответом;
  - методические письма прошлых лет;
  - обучающая компьютерная программа «Эксперт ЕГЭ»;
  - тренировочные задания из открытого сегмента Федерального банка тестовых материалов;
- Перечень учебных изданий, рекомендуемых ФИПИ для подготовки к единому государственному экзамену; Перечень учебных изданий, подготовленных авторскими коллективами ФИПИ.