

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор
ФГБНУ «Федеральный институт
педагогических измерений»



А.Г. Ершов
«31» октября 2012 г.

«СОГЛАСОВАНО»
Председатель
Научно-методического совета
ФГБНУ «ФИПИ»
по информатике и ИКТ

В.Б. Бетелин
«31» октября 2012 г.

Единый государственный экзамен по ИНФОРМАТИКЕ и ИКТ

Спецификация
контрольных измерительных материалов
для проведения в 2013 году
единого государственного экзамена
по информатике и ИКТ

подготовлен Федеральным государственным бюджетным
научным учреждением

«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

СПЕЦИФИКАЦИЯ
контрольных измерительных материалов
единого государственного экзамена 2013 года
по информатике и ИКТ

1. Назначение КИМ ЕГЭ

Контрольные измерительные материалы позволяют установить уровень освоения выпускниками федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования.

Результаты единого государственного экзамена по информатике и ИКТ признаются образовательными учреждениями среднего профессионального образования и образовательными учреждениями высшего профессионального образования как результаты вступительных испытаний по информатике и ИКТ.

2. Документы, определяющие содержание КИМ ЕГЭ

Содержание экзаменационной работы определяется на основе федерального компонента государственных стандартов среднего (полного) общего образования, базового и профильного уровней (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089).

3. Подходы к отбору содержания, разработке структуры КИМ ЕГЭ

Содержание заданий разработано по основным темам курса информатики и информационных технологий, объединенных в следующие тематические блоки: «Информация и ее кодирование», «Моделирование и компьютерный эксперимент», «Системы счисления», «Основы логики», «Элементы теории алгоритмов», «Программирование», «Архитектура компьютеров и компьютерных сетей», «Технология обработки графической и звуковой информации», «Обработка числовой информации», «Технологии поиска и хранения информации», «Телекоммуникационные технологии».

Содержанием экзаменационной работы охватывается основное содержание курса информатики, важнейшие его темы, наиболее значимый в них материал, однозначно трактуемый в большинстве преподаваемых в школе вариантов курса информатики.

Работа содержит как задания базового уровня сложности, проверяющие знания и умения, предусмотренные стандартами базового уровня подготовки по предмету, так и задания повышенного и высокого уровней, проверяющие знания и умения, предусмотренные профильным стандартом. Количество заданий в тесте должно, с одной стороны, обеспечить всестороннюю проверку знаний и умений выпускников, приобретенных за весь период обучения по предмету, и, с другой стороны, соответствовать критериям трудности, устойчивости результатов, надежности измерения. С этой целью в тесте используются задания трех типов: с выбором одного ответа из четырех предложенных, с кратким

ответом, с развернутым ответом. Задания первого типа дают наиболее надежные результаты, вероятность ошибки распознавания ответа экзаменуемого при использовании этого типа заданий чрезвычайно низка. Задания с кратким ответом (в виде числа или строки символов), распознаваемым и проверяемым компьютером, исключают возможность угадывания ответа, но увеличивают вероятность ошибки распознавания. Наконец, задания с развернутым ответом, наиболее трудоемкие и позволяющие экзаменуемым в полной мере проявить свою индивидуальность и приобретенные в процессе обучения умения, проверяются экспертами региональных экзаменационных комиссий на основании единых критериев проверки, являющихся частью контрольных измерительных материалов по предмету. В экзаменационной работе всего 4 таких задания, их выполнение требует значительного времени и в связи с наличием человеческого фактора при их проверке имеется определенная вероятность ошибки оценивания.

Таким образом, структура экзаменационной работы обеспечивает оптимальный баланс заданий разных типов, трех уровней сложности, проверяющих знания и умения на трех различных уровнях: воспроизведения, применения в стандартной ситуации, применения в новой ситуации. Содержание экзаменационной работы отражает значительную часть содержания предмета. Все это обеспечивает валидность результата тестирования и надежность измерения.

4. Структура КИМ ЕГЭ

Общее число заданий в экзаменационной работе – 32.

Экзаменационная работа состоит из 3 частей.

Часть 1 содержит 13 заданий с выбором одного правильного ответа из четырех предложенных, задания относятся ко всем тематическим блокам, кроме блока «Программирование». В этой части имеются задания как базового, так и повышенного уровней сложности, однако большинство заданий рассчитаны на небольшие временные затраты и базовый уровень знаний экзаменуемых.

Часть 2 содержит 15 заданий базового, повышенного и высокого уровней сложности. В этой части собраны задания с кратким ответом, подразумевающие самостоятельное формулирование и запись ответа в виде числа или последовательности символов.

Часть 2 включает в себя задания по темам из всех блоков, кроме раздела «Технология обработки графической и звуковой информации». В части 2 6 заданий относятся к базовому уровню, 8 заданий имеют повышенный уровень сложности, 1 задание – высокий уровень, поэтому выполнение заданий части 2 в целом потребует большего времени и более глубокой подготовки, чем заданий части 1.

Часть 3 содержит 4 задания, первое из которых повышенного уровня сложности, остальные 3 задания высокого уровня сложности. Задания этой части подразумевают запись развернутого ответа в произвольной форме.

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. Эти умения проверяются на повышенном и высоком уровнях сложности. Также на высоком уровне сложности проверяются умения по теме «Технология программирования».

Распределение заданий по частям экзаменационной работы представлено в таблице 1.

Таблица 1. Распределение заданий по частям экзаменационной работы

Части работы	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данной части от максимального первичного балла за всю работу (= 40)	Тип заданий
Часть 1	13	13	32,5	С выбором ответа
Часть 2	15	15	37,5	С кратким ответом
Часть 3	4	12	30	С развернутым ответом
Итого	32	40	100	

5. Распределение заданий экзаменационной работы по содержанию, видам умений и способам деятельности

Отбор содержания, подлежащего проверке в КИМ ЕГЭ 2013 г., осуществляется на основе федерального компонента государственных образовательных стандартов среднего (полного) общего образования (базовый и профильный уровни). Распределение заданий по разделам курса информатики представлено в таблице 2.

Таблица 2. Распределение заданий по разделам курса информатики

№	Название раздела	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного вида от максимального первичного балла за всю работу (=40)
1	Информация и ее кодирование	4	4	10
2	Моделирование и компьютерный эксперимент	2	2	5
3	Системы счисления	2	2	5
4	Логика и алгоритмы	6	8	20
5	Элементы теории алгоритмов	6	7	17,5
6	Программирование	5	10	25
7	Архитектура компьютеров и компьютерных сетей	2	2	5
8	Технология обработки графической и звуковой информации	1	1	2,5
9	Обработка числовой информации	2	2	5
10	Технологии поиска и хранения информации	2	2	5
	Итого	32	40	100

В КИМ ЕГЭ по информатике не включены задания, требующие простого воспроизведения знания терминов, понятий, величин, правил (такие задания слишком просты для выполнения). При выполнении любого из заданий КИМ от экзаменуемого требуется решить тематическую задачу: либо прямо использовать известное правило, алгоритм, умение; либо выбрать из общего количества изученных понятий и алгоритмов наиболее подходящее и применить его в известной или новой ситуации.

Знание теоретического материала проверяется косвенно через понимание используемой терминологии, взаимосвязей основных понятий, размерностей единиц и т.д. при выполнении экзаменуемыми практических заданий по различным темам предмета. Таким образом, в КИМ по информатике и ИКТ проверяется освоение теоретического материала из разделов:

- единицы измерения информации;
- принципы кодирования;
- системы счисления;
- моделирование;
- понятие алгоритма, его свойств, способов записи;
- основные алгоритмические конструкции;

- основные понятия, используемые в информационных и коммуникационных технологиях.

Экзаменационная работа содержит небольшое число заданий, требующих прямо применить изученное правило, формулу, алгоритм. Эти задания отмечены как задания на воспроизведение знаний и умений. Эти задания есть в частях 2 и 3 работы.

Материал на проверку сформированности *умений применять свои знания в стандартной ситуации* входит во все 3 части экзаменационной работы. Это следующие умения:

- подсчитать информационный объем сообщения;
- искать кратчайший путь в графе, осуществлять обход графа;
- осуществлять перевод из одной системы счисления в другую;
- использовать стандартные алгоритмические конструкции при программировании;
- формально исполнять алгоритмы, записанные на естественных и алгоритмических языках, в том числе на языках программирования;
- формировать для логической функции таблицу истинности и логическую схему;
- оценить результат работы известного программного обеспечения;
- оперировать массивами данных;
- формулировать запросы к базам данных и поисковым системам.

Материал на проверку сформированности *умений применять свои знания в новой ситуации* входит во все 3 части экзаменационной работы. Это следующие сложные умения:

- анализировать однозначность двоичного кода;
- анализировать обстановку исполнителя алгоритма;
- определять основание системы счисления по свойствам записи чисел;
- определять мощность адресного пространства компьютерной сети по маске подсети в протоколе TCP/IP;
- осуществлять преобразования логических выражений;
- моделировать результаты поиска в сети Интернет;
- анализировать текст программы с точки зрения соответствия записанного алгоритма поставленной задаче и изменять его в соответствии с заданием;
- реализовывать сложный алгоритм с использованием современных систем программирования.

Распределение заданий по видам проверяемой деятельности представлено в таблице 3.

Таблица 3. Распределение заданий по видам проверяемой деятельности

Код	Виды деятельности	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного вида деятельности от максимального первичного балла за всю работу (= 40)
1	Воспроизведение представлений или знаний (при выполнении практических заданий)	5	5	12,5
2	Применение знаний и умений в стандартной ситуации	15	16	40
3	Применение знаний и умений в новой ситуации	12	19	47,5
Итого		32	40	100

Каждое задание экзаменационной работы характеризуется не только проверяемым содержанием, но и проверяемыми умениями. Кодификатор определяет две группы требований к уровню подготовки выпускников: с одной стороны, знать/понимать/уметь и, с другой стороны, использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

При том, что стандарты образования по информатике содержат достаточно много требований к использованию приобретенных знаний и умений в практической жизни, используемая стандартизированная бланковая форма единого государственного экзамена не позволяет проверить выполнение этих требований в полном объеме. В работе всего 4 таких задания, они расположены в частях 2 и 3 работы. Их выполнение дает 10% первичных баллов. Остальные 90% первичных баллов экзаменуемый может получить за счет реализации умений оперировать с теоретическим материалом предмета информатики. В таблице 4 характеризуется распределение заданий с точки зрения проверяемых умений во всех 3 частях работы.

Таблица 4. Распределение заданий по видам умений и способам действий

Основные умения и способы действий	Число заданий (процент от максимального балла за выполнение заданий)			
	Вся работа	Часть 1 (задания с выбором ответа)	Часть 2 (задания с кратким ответом)	Часть 3 (задания с развернутым ответом)
1. Требования: «Знать/понимать/уметь»	28 (87,5%)	10 (25%)	13 (32,5%)	4 (30%)
Моделирование объектов, систем и процессов	18 (65%)	4 (10%)	10 (25%)	4 (30%)
Интерпретация результатов моделирования	5 (12,5%)	4 (10%)	1 (2,5%)	0
Определение количественных параметров информационных процессов	4 (10%)	2 (5%)	2 (5%)	0
2. Требования: «Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни»	5 (12,5%)	3 (7,5%)	2 (5%)	0 (0%)
Осуществлять поиск и отбор информации	2 (5%)	1 (2,5%)	1 (2,5%)	
Создавать и использовать структуры хранения данных	1 (2,5%)	1 (2,5%)		
Работать с распространенными автоматизированными информационными системами	1 (2,5%)		1 (2,5%)	
Использовать компьютер для обработки звука	1 (2,5%)	1 (2,5%)		
Итого	32 (100%)	13 (32,5%)	15 (37,5%)	4 (30%)

6. Распределение заданий КИМ ЕГЭ по уровню сложности

Часть 1 экзаменационной работы содержит 9 заданий базового уровня сложности и 4 задания повышенного уровня сложности.

Часть 2 содержит 6 заданий базового уровня, 8 заданий повышенного уровня, 1 задание высокого уровня сложности.

Задания части 3 относятся к повышенному и высокому уровням. Предполагаемый процент выполнения заданий базового уровня – 60–90.

Предполагаемый процент выполнения заданий повышенного уровня – 40–60.
Предполагаемый процент выполнения заданий высокого уровня – менее 40.

Для оценки достижения базового уровня используются задания с выбором ответа и кратким ответом. Достижение повышенного уровня подготовки проверяется с помощью заданий с выбором ответа, кратким и развернутым ответами. Для проверки достижения высокого уровня подготовки в экзаменационной работе используются задания с кратким и развернутым ответами. Распределение заданий по уровням сложности представлено в таблице 5.

Таблица 5. Распределение заданий по уровням сложности

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного вида деятельности от максимального первичного балла за всю работу (40)
Базовый	15	15	37,5
Повышенный	13	15	37,5
Высокий	4	10	25
Итого	32	40	100

Внутри каждой из 3 частей работы задания расположены по принципу нарастающей сложности теста. Сначала идут задания базового уровня, затем – повышенного, затем – высокого. Задания одного уровня сложности расположены с учетом вида проверяемой деятельности и последовательности расположения тем в кодификаторе содержания.

7. Система оценивания выполнения отдельных заданий и экзаменационной работы в целом

Задания КИМ оцениваются разным количеством баллов в зависимости от их типа.

Выполнение каждого задания части 1 и части 2 оценивается в 1 балл.

Задание части 1 считается выполненным, если экзаменуемый дал ответ, соответствующий коду верного ответа. За выполнение каждого задания присваивается (в дихотомической системе оценивания) либо 0 баллов («задание не выполнено»), либо 1 балл («задание выполнено»). Ответы на задания части 1 и части 2 автоматически обрабатываются после сканирования бланков ответов № 1.

Максимальное количество первичных баллов, которое можно получить за выполнение заданий части 1, – 13.

За выполнение каждого задания части 2 присваивается (в дихотомической системе оценивания) либо 0 баллов («задание не выполнено»), либо 1 балл («задание выполнено»).

Максимальное количество баллов, которое можно получить за выполнение заданий части 2, – 15.

Выполнение заданий части 3 оценивается от нуля до четырех баллов.

Ответы на задания части 3 проверяются и оцениваются экспертами (устанавливается соответствие ответов определенному перечню критериев).

Максимальное количество баллов, которое можно получить за выполнение заданий части 3, – 12.

Максимальное количество первичных баллов, которое можно получить за выполнение всех заданий экзаменационной работы, – 40.

В соответствии с Порядком проведения единого государственного экзамена, утвержденным приказом Минобрнауки России (от 11.10.2011 №2451):

«51. В случае расхождения в баллах, выставленных двумя экспертами, назначается проверка третьим экспертом.

52. Третий эксперт назначается председателем предметной комиссии из числа членов предметной комиссии, ранее не проверявших данную экзаменационную работу.

53. Третий эксперт проверяет и выставляет баллы только за те ответы на задания, в которых было обнаружено расхождение в баллах двух экспертов. Третьему эксперту предоставляется информация о баллах, выставленных экспертами, ранее проверявшими экзаменационную работу участника ЕГЭ. Баллы третьего эксперта являются окончательными.»

Оценка, фиксируемая в свидетельстве о результатах ЕГЭ для поступления в учреждения профессионального образования, подсчитывается по стобалльной шкале на основе выполнения всех заданий экзаменационной работы. В свидетельство выставляются результаты ЕГЭ при условии, если выпускник набрал количество баллов не ниже минимального.

Минимальное количество баллов ЕГЭ по информатике и ИКТ, подтверждающее освоение выпускником основных общеобразовательных программ среднего (полного) общего образования в соответствии с требованиями Федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования, составляет 40 баллов (установлено Распоряжением Рособнадзора № 3499-10 от 29.08.2012 года).

8. Продолжительность ЕГЭ по информатике и ИКТ

На выполнение экзаменационной работы отводится 3 часа 55 минут (235 минут). На выполнение заданий части 1 и части 2 рекомендуется отводить 1,5 часа (90 минут). Остальное время рекомендуется отводить на выполнение заданий части 3.

Переход экзаменуемого от выполнения заданий частей 1 и 2 к части 3 никак не фиксируется, последовательность выполнения заданий не регламентируется. Контроля времени выполнения отдельных заданий не ведется.

9. Изменения в КИМ 2013 года по сравнению с КИМ 2012 года

КИМ 2013 г. незначительно изменился по сравнению с КИМ 2012 г. Одно задание с кратким ответом по теме «Кодирование текстовой информации» заменено на задание по теме «Рекурсивные алгоритмы» раздела «Элементы теории алгоритмов». Немного изменена последовательность заданий во части 2 работы. Общая сложность работы, количество заданий, распределение количества заданий по частям работы не изменилось.

10. План экзаменационной работы

Обобщенный план варианта КИМ 2013 г. дается в Приложении. Параллельность (эквивалентность) различных вариантов работы обеспечивается за счет подбора определенного количества однотипных, примерно одинаковых по уровню сложности заданий по конкретной теме курса информатики, расположенных на одних и тех же местах в различных вариантах проверочной работы.

Приложение

Обобщенный план варианта КИМ ЕГЭ 2013 года по информатике и ИКТ

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

Уровни сложности заданий: Б – базовый (примерный интервал выполнения задания – 60–90%); П – повышенный (40–60%); В – высокий (менее 40%).

№	Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Коды проверяемых элементов содержания по кодификатору	Коды требований к уровню подготовки выпускников по кодификатору	Коды видов деятельности (п.5 спецификации)	Уровень сложности задания	Макс. балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания (мин.)
Часть 1								
1	A1	Знания о системах счисления и двоичном представлении информации в памяти компьютера	1.4.2	1.3	1	Б	1	1
2	A2	Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы)	1.3.1	1.2.2	2	Б	1	2
3	A3	Умения строить таблицы истинности и логические схемы	1.5.1	1.1.6	2	Б	1	2
4	A4	Знания о файловой системе организации данных	3.1.2	2.1	1	Б	1	1
5	A5	Формальное исполнение алгоритма, записанного на естественном языке	1.6.1	1.1.3	2	Б	1	2
6	A6	Знание технологии хранения, поиска и сортировки информации в базах данных	3.5.1	2.2	2	Б	1	3
7	A7	Знание технологии обработки информации в электронных таблицах	3.4.1	1.1.1	1	Б	1	3
8	A8	Знание технологии обработки звука	3.3.3	2.4	1	Б	1	2
9	A9	Умение кодировать и декодировать информацию	1.1.2	1.2.2	3	Б	1	2
10	A10	Знание основных понятий и законов математической логики	1.5.1	1.1.7	2	П	1	2

11	A11	Умение подсчитывать информационный объем сообщения	1.1.3	1.3.1	2	П	1	3
12	A12	Работа с массивами (заполнение, считывание, поиск, сортировка, массовые операции и др.)	1.5.2/ 1.5.6	1.1.4	2	П	1	5
13	A13	Умение исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд	1.6.2	1.2.2	3	П	1	6
Часть 2								
14	B1	Умение создавать линейный алгоритм для формального исполнителя	1.6.3	1.1.3	2	Б	1	4
15	B2	Использование переменных. Операции над переменными различных типов в языке программирования	1.7.1	1.1.4	2	Б	1	2
16	B3	Знания о визуализации данных с помощью диаграмм и графиков	3.4.3	1.1.2	2	Б	1	2
17	B4	Знания о методах измерения количества информации	1.1.3	1.3	1	Б	1	2
18	B5	Знание основных конструкций языка программирования	1.7.2	1.1.4	2	Б	1	3
19	B6	Умение исполнить рекурсивный алгоритм	1.5.3	1.1.3	2	Б	1	2
20	B7	Знание позиционных систем счисления	1.4.1	1.1.3	3	П	1	2
21	B8	Анализ алгоритма, содержащего вспомогательные алгоритмы, цикл и ветвление	1.6.1	1.1.4	3	П	1	5
22	B9	Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы)	1.3.1	1.2.1	2	П	1	3
23	B10	Умение определять скорость передачи информации при заданной пропускной способности канала	1.1.4	1.3.2	2	П	1	4
24	B11	Знание базовых принципов организации и функционирования компьютерных сетей, адресации в сети	3.1.1	2.3	3	П	1	2
25	B12	Умение осуществлять поиск информации в Интернет	3.5.2	2.1	3	П	1	2
26	B13	Умение анализировать результат исполнения алгоритма	1.6.2	1.1.3	3	П	1	7
27	B14	Умение анализировать	1.7.2	1.1.4	3	П	1	6

		программу, использующую процедуры и функции						
28	B15	Умение строить и преобразовывать логические выражения	1.5.1	1.1.7	3	В	1	10
Часть 3								
29	C1	Умение прочесть фрагмент программы на языке программирования и исправить допущенные ошибки	1.7.2	1.1.4	3	П	3	30
30	C2	Умения написать короткую (10–15 строк) простую программу (например, обработки массива) на языке программирования или записать алгоритм на естественном языке	1.6.3	1.1.5	2	В	2	30
31	C3	Умение построить дерево игры по заданному алгоритму и обосновать выигрышную стратегию	1.5.2	1.1.3	3	В	3	30
32	C4	Умения создавать собственные программы (30–50 строк) для решения задач средней сложности	1.7.3	1.1.5	3	В	4	55
<p>Всего заданий – 32; из них по типу заданий: А – 13, В – 15, С – 4; по уровню сложности: Б – 15, П – 13, В – 4. Максимальный первичный балл за работу – 40. Общее время выполнения работы – 235 мин.</p>								