

И. К. Сафронов

ЕГЭнциклопедия
ИНФОРМАТИКА

Санкт-Петербург

«БХВ-Петербург»

2010

УДК 681.3.06(076.1)
ББК 32.973.26-018.2я721
С21

Сафронов И. К.

С21 ЕГЭнциклопедия. Информатика. — СПб.: БХВ-Петербург, 2010. — 496 с.: ил.

ISBN 978-5-9775-0448-5

В пособии подробно разобраны задания демо-версии экзамена 2010 года, варианты заданий ЕГЭ за 2008—2009 годы. Для самостоятельной работы предлагаются аналогичные задания с подробными решениями. Даны требования к знаниям выпускника по информатике и краткие теоретические пояснения к основным разделам учебного курса. Большое внимание уделено алгебре логики, системам счисления, единицам измерения информации, организации информации, алгоритмизации.

Для образовательных учреждений

УДК 681.3.06(076.1)
ББК 32.973.26-018.2я721

Группа подготовки издания:

Главный редактор	<i>Екатерина Кондукова</i>
Зам. главного редактора	<i>Людмила Еремеевская</i>
Зав. редакцией	<i>Григорий Добин</i>
Редактор	<i>Нина Седых</i>
Компьютерная верстка	<i>Натали Смирновой</i>
Корректор	<i>Наталия Першакова</i>
Дизайн серии и оформление обложки	<i>Елены Беляевой</i>
Зав. производством	<i>Николай Тверских</i>

Лицензия ИД № 02429 от 24.07.00. Подписано в печать 26.02.10.
Формат 60×90^{1/16}. Печать офсетная. Усл. печ. л. 31.

Тираж 3000 экз. Заказ №
"БХВ-Петербург", 190005, Санкт-Петербург, Измайловский пр., 29.

Санитарно-эпидемиологическое заключение на продукцию № 77.99.60.953.Д.005770.05.09 от 26.05.2009 г. выдано Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

Отпечатано с готовых диапозитивов
в ГУП "Типография "Наука"
199034, Санкт-Петербург, 9 линия, 12

ISBN 978-5-9775-0448-5

© Сафронов И. К., 2010
© Оформление, издательство "БХВ-Петербург", 2010

Оглавление

Предисловие.....	1
Часть 1. Что намерен проверить ЕГЭ по информатике.....	5
Часть 2. ЕГЭ. Демо-версия 2009.	
Задания с выбором ответа.....	23
2.1. Единицы измерения информации.	
Кодирование информации.....	23
2.2. Системы счисления.....	33
2.3. Определение значений переменных после выполнения фрагментов алгоритмов и программ	42
2.4. Алгебра логики или булева алгебра.....	55
2.5. Комбинаторика и логическое мышление	71
2.6. Файловая система	80
2.7. Разное.....	83
Часть 3. Ответ как набор символов	99
3.1. Комбинаторика	99
3.2. Исполнители алгоритмов.....	101
3.3. Системы счисления.....	104
3.4. Алгебра логики	106
3.5. Задачи с исполнителями.....	110
3.6. Логические задачи	113

3.7. Объем информации	119
3.8. Комбинаторика и закономерности.....	121
3.9. Файловая структура и адресация в Интернете.....	123
3.10. Поиск в Интернете.....	127
Часть 4. Самостоятельные задания	131
4.1. Доработка алгоритмов.....	131
4.2. Разработка алгоритмов.....	134
4.3. Разработка правильной стратегии.....	136
4.4. Программирование	140
Часть 5. Задания ЕГЭ.....	147
5.1. Демо-версия "ЕГЭ-2010"	147
5.2. Экзамен "ЕГЭ-2009"	185
5.3. Пробный экзамен "ЕГЭ осень 2008"	228
5.4. Пробный экзамен "ЕГЭ весна 2009"	273
5.5. Демо-версия "ЕГЭ 2008"	324
5.6. Пробный экзамен "ЕГЭ весна 2008"	361
Часть 6. Решения задач частей 2—4.....	405
К разделу 2.1: Единицы измерения информации. Кодирование информации.....	405
К разделу 2.2: Системы счисления	412
К разделу 2.3: Определение значений переменных после выполнения фрагментов алгоритмов и программ	420
К разделу 2.4: Алгебра логики или булева алгебра.....	430
К разделу 2.5: Комбинаторика.....	443
К разделу 2.6: Файловая система	447
К разделу 2.7: Разное	448
К разделу 3.1: Комбинаторика.....	451
К разделу 3.2: Исполнители алгоритмов	452
К разделу 3.3: Системы счисления.....	453
К разделу 3.4: Алгебра логики.....	455
К разделу 3.5: Задачи с исполнителями.....	460

К разделу 3.6: Логические задачи	460
К разделу 3.7: Объем информации.....	465
К разделу 3.8: Комбинаторика и закономерности	466
К разделу 3.9: Файловая структура в Интернете	467
К разделу 3.10: Поиск в интернете.....	468
К разделу 4.3: Разработка правильной стратегии	468
К разделу 4.4: Программирование	470
Заключение	475
Приложения	476
Приложение 1. Пояснения к демонстрационному варианту	476
Приложение 2. Инструкция по выполнению работы.....	477
Приложение 3. Критерии оценки задач части С (задания с развернутым ответом)	478
Приложение 4. Язык поисковых запросов	484
Приложение 5. Рекомендуемые интернет-ресурсы по ЕГЭ	487
Приложение 6. Литература	490

Анекдот в тему:

«Россия — единственная страна в мире, которая послала своих выпускников на три буквы. И эти три буквы ЕГЭ...»

Предисловие

Добрый день, уважаемый читатель, решивший готовиться к Единому государственному экзамену (ЕГЭ) по информатике.

Меня зовут Игорь Константинович Сафронов, я преподаю информатику в школе уже 20 лет и кое-что по этому поводу знаю.

Я понимаю благие намерения "отцов" ЕГЭ, но вижу за этим уже многократно пройденное нашей страной — "хотели как лучше, а получилось как всегда". Особенно это относится к ситуации 2008—2009 учебного года, когда в середине учебного года для выпускников изменили правила игры — список вступительных экзаменов в вузы стал неожиданно другим. Кто конкретно это придумал, мне выяснить так и не удалось — эксперименты на живых людях у нас по-прежнему в почете.

Кроме того, сам список вступительных испытаний в форме ЕГЭ по информатике меня изумил — такое впечатление, что экзамены были рассыпаны по специальностям случайным или, как говорят программисты, "рандомным" образом. На сайте <http://www1.ege.edu.ru/images/stories/news/pere4en.pdf> мы можем прочитать, что, например, на специальность "Землеустройство и кадастры" надо сдавать информатику, а на "Логистику", "Прикладную информатику" и "Бизнес-информатику" не нужно. На "Технологию производства и переработки сельскохозяйственной продукции" надо, а на "Медицинскую кибернетику" — нет. Не кажется ли это странным? До Нового года выпускники, значит, готовились к одним экзаменам, а после Нового года — извольте готовиться к другим! И это при заявленной некоррупци-

онности ЕГЭ. Да после таких придумок одно только репетиторство обошлось родителям в очень большие деньги.

Кроме того, на многих форумах выражается возмущение тем, что во время проведения экзамена, в реальном времени в Интернете появляются фотографии КИМов, сделанные мобильниками и отправленные в сеть! А на одном из сайтов предлагаются за "разумные" деньги прорешанные КИМы после апрельских экзаменов ЕГЭ (которые сдавали те, кто не мог по уважительным причинам сдать вместе со всеми). Это же в корне дискредитирует ЕГЭ. Особенно в свете того, что варианты реальных экзаменационных КИМов официально в сети не выставляются..

Да и вообще, мне думается, что эта форма экзамена все более умерщвляет способность человеческой личности (которой вы, без сомнения, являетесь) к самостоятельному, грамотному и осмысленному формулированию своих, вне всякого сомнения, выдающихся мыслей.

ЕГЭ, особенно в первых двух его частях, сводится для умных людей к логическому выбору из нескольких представленных возможностей, для ленивых — к попытке угадать, для богатых — к попытке купить, для трудолюбивых — к попытке за ограниченное время полностью все прорешать.

Но если не можешь подчинить обстоятельства, то подчинись им сам.

Я решил попробовать облегчить жизнь тем, кто все-таки собирается этот самый ЕГЭ по информатике сдавать, тем более что сдача экзамена в форме ЕГЭ — это уже закон. "Dura lex, sed lex", как говорили древние ("Закон суров, но это закон").

И, кроме того, в 2009 году все мои учащиеся, кто выбрал ЕГЭ по информатике в качестве вступительного экзамена, получили "отлично". А это значит — что и невозможное возможно ☺!

В этой небольшой по объему книге разобраны все задания самой последней демо-версии экзамена 2010 года, пробных и реальных экзаменов по ЕГЭ 2008 и 2009 годов.

В первой части рассмотрим, а чего, собственно, хотят от нас экзаменующие ☺.

Во второй, третьей и четвертой частях рассмотрим задания демо-версии экзамена по ЕГЭ по информатике 2010 года, подробно их разберем. Кроме того, при разборе задач в этих трех частях приводится минимальная теоретическая часть — но очень минимальная — все-таки в школе, наверное, информатика была? ☺ В этих же частях — тренинг — авторские задания, аналогичные ЕГЭ, с целью потренировать вас и выявить слабые места. Однако я надеюсь, что прежде чем смотреть ответы, вы все же прорешаете их сами, не правда ли?

В пятой части я привожу задания ЕГЭ-2008 и экзаменов 2009 с последующим их разбором.

В шестой части — ответы и подробные решения всех официальных вариантов и моих задач, которые очень близки к задачам ЕГЭ.

В нескольких приложениях к книге представлены необходимые интернет-ресурсы и литература по ЕГЭ.

Ну, если все понятно, тогда, как говорится — "ни пуха ни пера" — ну а я, по традиционному ответу на это пожелание, пошел к черту ☺!

Удачи!



ЧАСТЬ 1

Что намерен проверить ЕГЭ по информатике

В апреле 2009 года я участвовал в Педагогическом марафоне, выступив с рассказом о моем опыте подготовки к ЕГЭ. Перед моим выступлением мы послушали господина Семенова А. Л., ректора МИОО, о новом стандарте школьного образования по информатике, от которого узнали, что нового стандарта пока нет, и стандартом для нас должен являться ЕГЭ и его задания. После меня выступал господин Якушкин П. А., председатель предметной комиссии ЕГЭ по информатике из ФИПИ, от которого узнали, что готовить к ЕГЭ надо, ориентируясь только на демо-версию экзамена, разработанную ими. Что ж, так и будем делать...

Сначала несколько слов об этой демо-версии.

Несколько изменился формат экзамена — вместо 20 заданий в части А осталось 18, зато 2 перекочевали в часть В. Сами задания стали чуть сложнее, что меня, в общем-то порадовало. Задания стали больше требовать думать, что всегда хорошо. Но по содержанию можно долго спорить — какие темы информатики охвачены, какие нет, какие вовсе не из информатики ☺.

Но мы выбрали ЕГЭ — будем готовиться к нему в той форме, в которой нам предлагают ☺.

Итак, сначала приведем таблицу, показывающую, ЧТО у нас хотят проверить.

КОДИФИКАТОР

элементов содержания по информатике

и ИКТ для составления контрольных

измерительных материалов (КИМ)

Единого государственного экзамена 2009 г.

Кодификатор составлен на базе обязательного минимума содержания среднего (полного) и основного общего образования (приложения к приказам Минобразования России № 1236 от 19.05.1998 г. и № 56 от 30.06.1999 г.) и стандарта среднего (полного) общего образования по информатике и ИКТ (утвержден приказом Минобразования России № 1089 от 05.03.2004 г.).

В кодификаторе каждый контролируемый элемент содержания имеет свой порядковый номер. Жирным шрифтом указаны крупные блоки содержания, которые ниже разбиты на более мелкие элементы.

Код раздела и Код контролируемого элемента	Элементы содержания, проверяемые заданиями КИМ
1	<i>Информационные процессы и системы</i>
1.1	<i>Информация и ее кодирование</i>
1.1.1	Различные подходы к определению понятия "информация". Виды информационных процессов. Информационный аспект в деятельности человека; информационное взаимодействие в простейших социальных, биологических и технических системах
1.1.2	Язык как способ представления и передачи информации
1.1.3	Методы измерения количества информации: вероятностный и алфавитный
1.1.4	Единицы измерения количества информации. Числовые параметры информационных объектов и процессов: объем памяти, необходимый для хранения информации, скорость обработки информации
1.1.5	Процесс передачи информации. Виды и свойства источников и приемников информации. Сигнал, кодирование и декодирование, причины искажения информации при передаче

(продолжение)

Код раздела и Код контролируемого элемента	Элементы содержания, проверяемые заданиями КИМ
1.1.6	Скорость передачи информации и пропускная способность канала связи
1.1.7	Представление числовой информации. Сложение и умножение в разных системах счисления
1.1.8	Кодирование текстовой информации. Кодировка ASCII. Основные используемые кодировки кириллицы
1.2	<i>Алгоритмизация и программирование</i>
1.2.1	Алгоритмы, виды алгоритмов, описания алгоритмов. Формальное исполнение алгоритма
1.2.2	Использование основных алгоритмических конструкций: следование, ветвление, цикл
1.2.3	Использование переменных. Объявление переменной (тип, имя, значение). Локальные и глобальные переменные
1.2.4	Работа с массивами (заполнение, считывание, поиск, сортировка, массовые операции и др.)
1.2.5	Структурирование задачи при ее решении для использования вспомогательного алгоритма. Вспомогательные алгоритмы: функции и процедуры
1.3	<i>Основы логики</i>
1.3.1	Алгебра логики
1.3.2	Логические выражения и их преобразование
1.3.3	Построение таблиц истинности логических выражений
1.4	<i>Моделирование и компьютерный эксперимент</i>
1.4.1	Общая структура деятельности по созданию компьютерных моделей
1.4.2	Представление и считывание данных в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы)
1.4.3	Математические модели (графики, исследование функций)

(продолжение)

Код раздела и Код контролируемого элемента	Элементы содержания, проверяемые заданиями КИМ
1.4.4	Построение и использование информационных моделей реальных процессов (физических, химических, биологических, экономических)
1.5	<i>Социальная информатика</i>
1.5.1	История развития вычислительной техники
1.5.2	Нормы информационной этики (почта, публикации в Интернете и др.)
1.5.3	Правовые нормы в области информатики (охрана авторских прав на программы и данные, электронная подпись и др.)
2	<i>Информационные и коммуникационные технологии</i>
2.1	<i>Основные устройства информационных и коммуникационных технологий</i>
2.1.1	Типы компьютеров, их основные характеристики и области использования. Выбор необходимого для данной задачи компьютера
2.1.2	Основные периферийные устройства (ввода-вывода, для соединения компьютеров и др.)
2.1.3	Обеспечение надежного функционирования средств ИКТ, устранение простейших неисправностей, требования техники безопасности, гигиены, эргономики и ресурсосбережения при работе со средствами ИКТ
2.2	<i>Программные средства информационных и коммуникационных технологий</i>
2.2.1	Операционная система: назначение и функциональные возможности
2.2.2	Графический интерфейс (основные типы элементов управления)
2.2.3	Файлы и файловые системы (файловые менеджеры и архиваторы)

(продолжение)

Код раздела и Код контролируемого элемента	Элементы содержания, проверяемые заданиями КИМ
2.2.4	Оперирование информационными объектами с использованием знаний о возможностях информационных и коммуникационных технологий (выбор адекватного программного средства для обработки различной информации)
2.2.5	Технологии и средства защиты информации от разрушения и несанкционированного доступа (антивирусные программы, межсетевые экраны и др.)
2.3	<i>Технология обработки текстовой информации</i>
2.3.1	Ввод, редактирование и форматирование текста (операции с фрагментом текста, одновременная работа с многими текстами, поиск и замена в тексте, изменение параметров абзацев)
2.3.2	Внедрение в текстовый документ различных объектов (таблиц, диаграмм, рисунков, формул) и их форматирование
2.3.3	Автоматизация процесса подготовки издания. Верстка документа. Проверка орфографии и грамматики
2.4	<i>Технология обработки графической и звуковой информации</i>
2.4.1	Растровая графика. Графические объекты и операции над ними
2.4.2	Векторная графика. Графические объекты и операции над ними
2.4.3	Компьютерное черчение. Выделение, объединение, перемещение и геометрические преобразования фрагментов и компонентов чертежа
2.4.4	Создание и редактирование цифровых звукозаписей
2.4.5	Компьютерные презентации: типы слайдов, мультимедиа-эффекты, организация переходов между слайдами
2.5	<i>Технология обработки информации в электронных таблицах</i>
2.5.1	Ввод и редактирование данных в электронных таблицах, операции над данными. Экспорт и импорт данных

(окончание)

Код раздела и Код контролируемого элемента	Элементы содержания, проверяемые заданиями КИМ
2.5.2	Типы и формат данных. Работа с формулами. Абсолютная и относительная ссылки. Использование функций. Статистическая обработка данных
2.5.3	Визуализация данных с помощью диаграмм и графиков. Построение графиков элементарных функций
2.6	<i>Технология хранения, поиска и сортировки информации в базах данных</i>
2.6.1	Структура базы данных (записи и поля)
2.6.2	Табличное и картотечное представление баз данных
2.6.3	Сортировка и отбор записей
2.6.4	Использование различных способов формирования запросов к базам данных
2.7	<i>Телекоммуникационные технологии</i>
2.7.1	Базовые принципы организации и функционирования компьютерных сетей. Локальные и глобальные сети. Адресация в сети
2.7.2	Услуги компьютерных сетей: World Wide Web (WWW), электронная почта, файловые архивы, поисковые системы, чат и пр.
2.7.3	Поиск информации в Интернете
2.7.4	Методы и средства создания и сопровождения сайта (основы HTML)
2.8	<i>Технологии программирования</i>
2.8.1	Чтение короткой (30—50 строк) простой программы на алгоритмическом языке (языке программирования)
2.8.2	Поиск и исправление ошибок в небольшом фрагменте (10—20 строк) программы
2.8.3	Создание собственной программы (30—50 строк) для решения простых задач (см. прил. 1 после таблицы)

Приложение 1. Задачи для самостоятельного программирования (код элемента 2.8.3)

Школьник должен уметь писать правильно (с одной-двумя ошибками, исправляемыми при пробном запуске программы) небольшие (до 30—50 строк), фрагменты программ в пределах часа.

Примеры возможных задач (список не является исчерпывающим):

- суммирование массива;
- проверка упорядоченности массива;
- слияние двух упорядоченных массивов;
- сортировка (например, вставками);
- поиск заданной подстроки (скажем, "abc") в последовательности символов;
- поиск корня делением пополам;
- поиск наименьшего делителя целого числа;
- разложение целого числа на множители (простейший алгоритм);
- умножение двух многочленов.

Еще, конечно надо привести так называемую спецификацию ЕГЭ по информатике, в которой разъясняется назначение заданий и их оценивание.

СПЕЦИФИКАЦИЯ экзаменационной работы по информатике и ИКТ Единого государственного экзамена 2009 г.

1. Назначение экзаменационной работы — оценить общеобразовательную подготовку по информатике и ИКТ выпускников XI (XII) классов общеобразовательных учреждений с целью проведения итоговой аттестации выпускников общеобразовательных учреждений и конкурсного отбора абитуриентов в учреждения среднего и высшего профессионального образования.

2. Содержание экзаменационной работы

Содержание экзаменационной работы определяется на основе следующих документов:

1. Об утверждении обязательного минимума содержания среднего (полного) общего образования по информатике (Приказ Минобразования России № 56 от 30.06.1999 г.).
2. Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования (Приказ Минобразования России № 1089 от 05.03.2004 г.).

Содержание экзаменационной работы рассчитано на выпускников XI (XII) классов общеобразовательных учреждений, изучавших курс информатики и ИКТ, в соответствии с обязательным минимумом содержания среднего (полного) общего образования по информатике, по учебникам и учебно-методическим комплектам к ним, имеющим гриф Министерства образования и науки Российской Федерации.

3. Структура экзаменационной работы

Общее число заданий в экзаменационной работе — 32.

Экзаменационная работа состоит из трех частей.

Часть 1 (А) содержит 18 заданий базового, повышенного и высокого уровней сложности. В этой части собраны задания с выбором ответа, подразумевающие выбор одного правильного ответа из четырех предложенных. Задания выполняются на черновике, а ответы заносятся в специальный бланк для ответов Части А.

Часть 2 (В) содержит 10 заданий базового, повышенного и высокого уровней сложности. В этой части собраны задания с краткой формой ответа, подразумевающие самостоятельное формулирование и ввод ответа в виде последовательности символов. Задания выполняются на черновике, а ответы заносятся в специальный бланк для ответов Части В.

Часть 3 (С) содержит 4 задания, первое из которых повышенного уровня сложности, остальные три задания — высокого уровня сложности. Задания этой части подразумевают запись в произвольной форме развернутого ответа на специальном бланке.

Содержание заданий разработано по основным темам курса информатики и информационных технологий, объединенным в следующие тематические блоки: "Информация и ее 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".

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

Часть 1 содержит задания из всех тематических блоков, кроме заданий по телекоммуникационным технологиям и технологии программирования. В этой части имеются задания всех уровней сложности, однако большинство заданий рассчитаны на небольшие временные затраты и базовый уровень знаний экзаменуемых.

Часть 2 включает задания по темам: "Информация и ее кодирование", "Основы логики", "Алгоритмизация и программирование", "Телекоммуникационные технологии". В Части 2 большинство заданий относится к повышенному уровню, а также имеется одно задание высокого уровня, поэтому выполнение заданий Части 2 в целом потребует большего времени и более глубокой подготовки.

Задания Части 3 направлены на проверку сформированности важнейших умений записи и анализа алгоритмов, предусмотренных требованиями к обязательному уровню подготовки по информатике и ИКТ учащихся средних общеобразовательных учреждений. Эти умения проверяются на повышенном и высоком уровне сложности. Также на высоком уровне сложности проверяются умения по теме "Технология программирования".

Распределение заданий по частям экзаменационной работы представлено в табл. 1.

Таблица 1.
Распределение заданий по частям экзаменационной работы

Части работы	Число заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данной части от максимального первичного балла за всю работу (=40)	Тип заданий
Часть 1	18	18	45%	С выбором ответа
Часть 2	10	10	25%	С кратким ответом
Часть 3	4	12	30%	С развернутым ответом
Итого:	32	40	100%	

4. Распределение заданий экзаменационной работы по содержанию и видам деятельности

Отбор содержания, подлежащего проверке в экзаменационных работах ЕГЭ 2009 года, осуществляется на основе обязательного минимума содержания среднего (полного) общего образования федерального компонента государственного образовательного стандарта. Распределение заданий по разделам курса информатики и ИКТ представлено в табл. 2.

Таблица 2.
Распределение заданий по разделам курса информатики и ИКТ

№	Название раздела	Число заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного вида деятельности от максимального первичного балла за всю работу (=40)
1	Информация и ее кодирование	7	7	17,5%

Таблица 2 (окончание)

№	Название раздела	Число заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного вида деятельности от максимального первичного балла за всю работу (=40)
2	Алгоритмизация и программирование	9	13	32,5%
3	Основы логики	5	5	12,5%
4	Моделирование и компьютерный эксперимент	1	1	2,5%

В КИМ по информатике и ИКТ 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 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.

На уровне *воспроизведения знаний* проверяется такой фундаментальный теоретический материал, как:

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

- основные понятия, используемые в информационных и коммуникационных технологиях.

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

- подсчитывать информационный объем сообщения;
- осуществлять перевод из одной системы счисления в другую;
- осуществлять арифметические действия в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления;
- использовать стандартные алгоритмические конструкции при программировании;
- формально исполнять алгоритмы, записанные на естественных и алгоритмических языках, в том числе на языках программирования;
- создавать и преобразовывать логические выражения;
- формировать для логической функции таблицу истинности и логическую схему;
- оценивать результат работы известного программного обеспечения;
- формулировать запросы к базам данных и поисковым системам.

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

- решать логические задачи;
- 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 табл. 3.

Таблица 3.
Распределение заданий по видам проверяемой деятельности

Код	Виды деятельности	Число 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	6	6	15%
2	Применение знаний и умений в стандартной ситуации	17	18	45%
3	Применение знаний и умений в новой ситуации	9	16	40%
Итого:		32	40	100%

5. Распределение заданий экзаменационной работы по уровню сложности

Часть 1 (А) экзаменационной работы содержит задания, большинство из которых относятся к базовому и повышенному уровням сложности, и одно задание высокого уровня.

Часть 2 (В) содержит в основном задания повышенного уровня, а также по одному заданию базового и высокого уровней сложности.

Задания Части 3 (С) 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 части С — менее 40%.

Для оценки достижения базового уровня используются задания с выбором ответа и кратким ответом. Достижение уровня повышенной подготовки проверяется с помощью заданий с выбором ответа, с кратким и развернутым ответом. Для проверки достижения высокого уровня подготовки в экзаменационной работе используются задания с кратким и развернутым ответом. Распределение заданий по уровням сложности представлено в табл. 4.

Таблица 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	17	17	42,5%
Повышенный	10	12	30%
Высокий	5	11	27,5%
Итого:	32	40	100%

6. Время выполнения работы

На выполнение экзаменационной работы отводится 4 часа (240 минут). На выполнение заданий Части 1 (А) и Части 2 (В) рекомендуется отводить 1,5 часа (90 минут).

На выполнение заданий Части 3 (С) рекомендуется отводить 2,5 часа (150 минут).

7. План экзаменационной работы

Обобщенный план экзаменационной работы 2009 года 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 и ИКТ,

расположенных на одних и тех же местах в различных вариантах проверочной работы.

8. Система оценивания отдельных заданий и экзаменационной работы в целом

Задания в экзаменационной работе оцениваются разным числом баллов в зависимости от их типа и уровня сложности.

Выполнение каждого задания Части 1 (А) и Части 2 (В) оценивается в один балл.

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

Максимальное количество первичных баллов, которое можно получить за выполнение заданий Части 1 (А), — 18.

За выполнение каждого задания Части 2 (В) присваивается (в дихотомической системе оценивания) либо ноль баллов ("задание не выполнено"), либо один балл ("задание выполнено").

Максимальное количество баллов, которое можно получить за выполнение заданий Части 2 (В), — 10.

Выполнение заданий Части 3 (С) оценивается от нуля до четырех баллов.

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

Максимальное количество баллов, которое можно получить за выполнение заданий Части 3 (С), — 12.

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

9. Дополнительные материалы и оборудование

Работа выполняется учащимися без использования компьютеров и других технических средств. Вычислительная сложность заданий не требует использования калькуляторов, поэтому в целях обеспечения равенства всех участников экзамена использование калькуляторов на экзаменах не разрешается.

10. Условия проведения экзамена (требования к специалистам)

На экзамене в аудиторию не допускаются преподаватели информатики и ИКТ. Соблюдение единой инструкции по проведению экзамена позволяет обеспечить соблюдение единых условий без привлечения лиц с профильным образованием по информатике и ИКТ.

Проверку ответов на задания Части 3 (С) осуществляют эксперты, прошедшие специальную подготовку для проверки заданий ЕГЭ 2009 года в соответствии с Методическими рекомендациями по оцениванию заданий с развернутым ответом, подготовленными ФИПИ.

11. Рекомендации по подготовке к экзамену

К экзамену можно готовиться по учебникам, включенным в "Федеральный перечень учебников, рекомендованных (допущенных) Министерством образования и науки Российской Федерации к использованию в образовательном процессе в общеобразовательных учреждениях". Перечень учебников размещен на сайте Министерства образования и науки Российской Федерации (www.mon.gov.ru) в разделе "Документы министерства".

ФИПИ рекомендует также использовать пособия, имеющие гриф ФИПИ, и пособия, подготовленные авторскими коллективами ФИПИ в рамках совместных проектов с издательствами. Информация об этих изданиях оперативно размещается на сайте www.fipi.ru в разделе "Экспертный совет ФИПИ".

12. Изменения в КИМ 2009 г. по сравнению с 2008 г.

Существенных изменений в КИМ 2009 года по сравнению с 2008 годом нет, за исключением того, что две задачи (в 2008 году — А2 и А6) были перенесены из Части 1 (А) в Часть 2 (В). Тематика заданий и уровень сложности заданий остались прежними. Изменение способов проверки для этих двух заданий обусловлено, в первую очередь, тем, что для задач этого типа сложно подбирать три равновероятных ложных дистрактора. В то же время можно повысить их функциональные возможности, переведя в более адекватную форму, которая легко проверяется при современном уровне компьютерной проверки результатов Части 2.

Ну, и кроме всего прочего есть еще инструкция по проведению экзамена, в которой, в частности, сказано следующее.

В экзаменационных заданиях используются следующие соглашения:

1. Обозначения для логических связок (операций):

- а) *отрицание* (инверсия, логическое НЕ) обозначается \neg (например, $\neg A$);
- б) *конъюнкция* (логическое умножение, логическое И) обозначается \wedge (например, $A \wedge B$) либо $\&$ (например, $A \& B$);
- в) *дизъюнкция* (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается \vee (например, $A \vee B$) либо $|$ (например, $A | B$);
- г) *следование* (импликация) обозначается \rightarrow (например, $A \rightarrow B$);
- е) символ 1 используется для обозначения истины (истинного высказывания); символ 0 — для обозначения лжи (ложного высказывания).

2. Два логических выражения, содержащих переменные, называются *равносильными* (эквивалентными), если значения этих выражений совпадают при любых значениях переменных. Так,

выражения $A \rightarrow B$ и $(\neg A) \vee B$ равносильны, а $A \vee B$ и $A \wedge B$ — нет (значения выражений разные, например, при $A = 1, B = 0$).

3. Приоритеты логических операций: инверсия (отрицание), конъюнкция (логическое умножение), дизъюнкция (логическое сложение), импликация (следование). Таким образом, $\neg A \wedge B \vee C \wedge D$ совпадает с $((\neg A) \wedge B) \vee (C \wedge D)$. Возможна запись $A \wedge B \wedge C$ вместо $(A \wedge B) \wedge C$. То же относится и к дизъюнкции: возможна запись $A \vee B \vee C$ вместо $(A \vee B) \vee C$.

Вот теперь, когда мы знаем, что у нас будут проверять — вперед!

ЧАСТЬ 2



ЕГЭ. Демо-версия 2009. Задания с выбором ответа

2.1. Единицы измерения информации. Кодирование информации

Требования

Учащиеся должны свободно оперировать различными единицами измерения объема информации, переходить от одних единиц к другим, представлять себе сравнительные объемы информации, системы компьютерного двоичного кодирования.

Первые две задачи А1—А2 демо-версии экзамена по ЕГЭ по информатике 2009 года посвящены измерению объема информации и пониманию кодирования информации в компьютере.

- А1** Автоматическое устройство осуществило перекодировку информационного сообщения на русском языке, первоначально записанного в 16-битном коде Unicode, в 8-битную кодировку КОИ-8. При этом информационное сообщение уменьшилось на 480 бит. Какова длина сообщения в символах?

- 1) 30
- 2) 60
- 3) 120
- 4) 480

Решение задачи А1

Я вначале порадовался, что наконец-то не нужно считать пальцем символы в тексте, чтобы оценить их информационный объем (хотя, как выяснилось, ошибся — и в пробных экзаменах 2009 года эти умения продолжались проверяться, и непосредственно на экзамене ☺).

Легко решить эту задачу с помощью простого уравнения. Пусть X — искомое количество символов, тогда оно изначально занимало информационный объем $X \times 16$ бит, а после перекодировки стало занимать $X \times 8$ бит. Разность между этими величинами составляет 480 бит:

$$X \times 16 - X \times 8 = 480$$

Можно, я не буду вас учить решать элементарные уравнения ☺.
 $X = 60$ символов.

Правильный ответ № 2.

А2 В велокроссе участвуют 119 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Каков информационный объем сообщения, записанного устройством, после того как промежуточный финиш прошли 70 велосипедистов?

- 1) 70 бит
- 2) 70 байт
- 3) 490 бит
- 4) 119 байт

Решение задачи А2

Ну что ж, велосипедисты, так велосипедисты. Нам нужно определить, какое минимальное количество бит нужно для записи 119 номеров спортсменов. Для расчета этого существует формула Хартли:

$$I = \log_2 K,$$

где I и есть количество бит, а K — количество равновероятных событий, в нашем случае номеров велосипедистов.

Если вы несильно дружите с логарифмами, то формулу можно переписать в следующем виде:

$$K = 2^I$$

Таким образом, те, кто не поленился выучить степени числа 2 хотя бы до десятой, имеют преимущество. Остальные подбирают ☺. При $K = 119$ I будет равно 7 (так как $2^7 = 128$, что перекрывает данное число 119).

Тогда, если финиш прошли уже 70 спортсменов, а на каждого приходится 7 бит, то правильным ответом будет 70×7 бит = 490 бит.

Правильный ответ № 3.

Такого рода задачи проверяют у учащихся знания и навыки работы с единицами информационного объема, переходами от одной единицы к другой, оцениванием объема информации и скорости ее прохождения. Как показывает моя практика, к большому сожалению, эта тема даже у старшеклассников порой вызывает затруднения. Если вести речь о граммах, килограммах и тоннах (особенно чего-нибудь вкусенького ☺), то вроде все всем понятно, но как только переходим к битам, байтам, килобайтам — в глазах стоит ужас нечеловеческий.

Итак, напоминаю таблицу размерностей:

☐ *1 бит* — самая маленькая единица информации — условно один "0" или одна "1".

Запись 100101 содержит 6 бит информации;

- *1 байт* = 8 бит (8, а не привычных 10, потому что основа основ вычислительной техники — двоичная система, а 8 — это 2^3).

В международной системе кодов ASCII (American Standard Code for Information Interchange, Американский стандартный код обмена информацией) каждый символ кодировался одним байтом, что позволяло закодировать $2^8 = 256$ символов, чего на первых порах хватало. Сейчас происходит переход к кодировке Unicode, где каждый символ кодируется двумя байтами, что позволяет кодировать $2^{16} = 65536$ символов, многократно увеличивая возможности кодирования;

- *1 Кбайт (килобайт)* = 1024 байт (2^{10} байт).

По этому поводу есть анекдот, что физик думает, что в одном килобайте 1000 байт, а программист — что в одном килограмме 1024 грамма;

- *1 Мбайт (мегабайт)* = 1024 Кбайт (2^{10} Кбайт или 2^{20} байт);
- *1 Гбайт (гигабайт)* = 1024 Мбайт (2^{10} Мбайт или 2^{30} байт);
- *1 Тбайт (терабайт)* = 1024 Гбайт (2^{10} Гбайт или 2^{40} байт).

Терабайты уже реально живут в наших персональных компьютерах (объемы HDD для домашних компьютеров уже измеряются в терабайтах), а в начале мая 2009 года из Японии уже пришло сообщение о создании жесткого диска емкостью 8 Тбайт — к осени, наверное, будут и у нас в продаже (внешние USB-носители на 4 Тбайта я уже видел).

Но в недалеком будущем нас поджидают следующие единицы:

- *1 Пбайт (петабайт)* = 1024 Тбайт (2^{10} Тбайт или 2^{50} байт);
- *1 Эбайт (экзабайт)* = 1024 Пбайт (2^{10} Пбайт или 2^{60} байт);
- *1 Збайт (зеттабайт)* = 1024 Эбайт (2^{10} Эбайт или 2^{70} байт);
- *1 Йбайт (йоттабайт)* = 1024 Збайт (2^{10} Збайт или 2^{80} байт).

Потренируйтесь теперь, попробовав решить следующие задачи.