

Особенности подготовки к ЕГЭ-2014 года по информатике

Гайсина С.В., ст.преподаватель
кафедры инновационных образовательных
технологий СПб АППО

Результаты 2013 г. качественно превосходят результаты прошлых лет (2011–2012 гг.) и превышают (в относительных значениях) результаты по стране. Средний балл ЕГЭ по информатике и ИКТ в Санкт-Петербурге в 2013 году составил 67,7 балла (РФ–63,1). Количество участников, получивших 39 первичных баллов из 40 возможных (97 тестовых баллов), составило 45 человек (2012г.–32 человека). Число участников, получивших 100 баллов, (максимальное значение по данному предмету, как и в прошлом году) составило – 27 человек (табл. 1). Количество учащихся, получивших 100 баллов по информатике и ИКТ, в Санкт-Петербурге превышает количество таких учащихся по любому из общеобразовательных предметов.

Таблица 1

Сравнительные результаты основного ЕГЭ по информатике и ИКТ за 2011-2013 года

| Результат | Количество участников экзамена по информатике и ИКТ | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|---|------|---|---------|---|------|------|---------|------|------|-----|
| | 2013 г. | | | | 2012 г. | | | | 2011 г. | | | |
| | СПб | | РФ | | СПб | | РФ | | СПб | | РФ | |
| | чел. | % | чел. | % | чел. | % | чел. | % | чел. | % | чел. | % |
| Ниже Порога | 107 | 4 | 4015 | 7 | 158 | 6 | 7620 | 12,4 | 110 | 3,6 | 538 | 9,8 |
| 100 тест. баллов | 27 | 1 | 563 | 1 | 27 | 1 | 368 | 0,6 | 1 | 0,04 | 31 | 0,1 |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|------|------------|------------|-----|------|------|-------|-----|-----|------|---|
| 81 тест.балл и выше | 598 | 23,3 | 10848 | 18 | 581 | 21,4 | 9520 | 15,49 | 369 | 16 | 4710 | 9 |
| 39 (из 40) первичных баллов | 45 | 1,8 | Нет данных | Нет данных | 32 | 1,2 | 508 | 0,83 | 7 | 0,3 | 341 | 1 |

В 2013 г. процент неудовлетворительных результатов сдачи экзамена в Санкт-Петербурге ниже, чем по стране почти в 2 раза (СПб – 4%, РФ – 7%). Минимальное пороговое значение (40 баллов) не смогли преодолеть 107 выпускников Санкт-Петербурга, что составило 4% (2012г. – 6%) от общего числа участников ЕГЭ по данному предмету. Распределение первичных баллов по результатам ЕГЭ по информатике и ИКТ в Санкт-Петербурге в 2013 году приведено на рисунке 1.

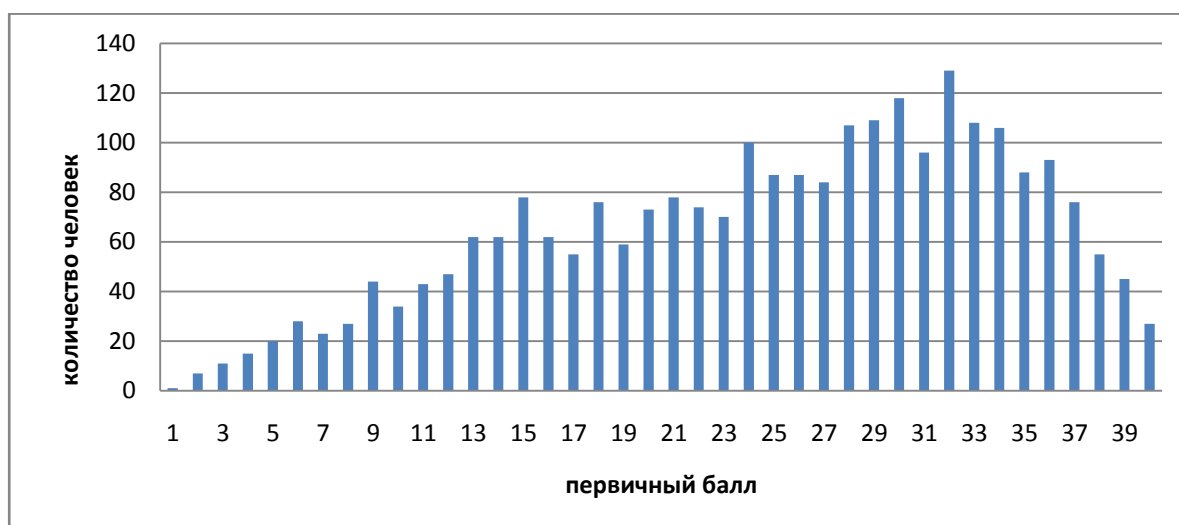


Рис. 1. ЕГЭ по информатике и ИКТ в 2013 г. распределение первичных баллов

Количество выпускников, набравших более 84 баллов, составило 15% (2012г. – 14%). Величина в 84 балла – уровень, свидетельствующий о высоком уровне подготовки этой группы участников экзамена, а именно, о наличии системных знаний, о владении комплексными умениями, способностями

выполнять творческие задания по соответствующему общеобразовательному предмету определяется профессиональным сообществом.

Положительные результаты подтверждают правильность выбранных ранее направлений подготовки.

Введение ФГОС в основной школе внесло изменение и в контрольно-измерительные материалы 2014 года. Вследствие этого в 2013–2014 учебном году лейтмотивом при подготовке учащихся к итоговой аттестации в этом году должны стать изменения, обусловленные, принятием и подготовкой к введению новых образовательных стандартов (ФГОС основной и старшей школы). Также стоит рекомендовать учителям и преподавателям НПО и СПО продолжить работу в следующих, дающих положительный эффект, направлениях:

- выбор стратегии подготовки,
- создание условий для раскрытия способностей и одаренности учащихся,
- обеспечение системности в изучении курса информатики и ИКТ учащимися;
- применение инновационных образовательных технологий и интерактивных методов в обучении учащихся,
- переход от информирования к организации деятельностно-компетентностной модели обучения на основе современных информационных технологий и интернет – сервисов;
- формирование индивидуальных и групповых образовательных маршрутов,
- организация профильного и дополнительного обучения,
- развитие информационно-образовательных сред учебного заведения на основе облачных технологий, интерактивных и сетевых ресурсов,
- социальное партнерство с высшей школой.

Педагогическим коллективам образовательных учреждений в 2013/2014 уч. г. следует продолжить работу и консолидировать усилия по обеспечению более ответственного отношения выпускников к выбору предмета, формированию мотивации к изучению и системной подготовке для сдачи ЕГЭ. Экзамен по информатике является экзаменом по выбору и предполагает профильную подготовку по предмету. В виду этого, существует объективная необходимость вести информационную и разъяснительную работу о содержании и требованиях к уровню подготовки выпускников. Целесообразно проводить тестирование до момента выбора обучающимися экзаменов итоговой аттестации.

Для анализа подготовленности по предмету обучающихся, а также с целью осознанного выбора экзамена итоговой аттестации, и формирования адекватной самооценки своих сил стоит рекомендовать прохождение тестирования и сдачу ЕГЭ в режиме on-line на Российском образовательном портале (<http://www.edu.ru/>).

При организации подготовки к ЕГЭ важно определить оптимальную траекторию обучения, учитывая качество знаний, направленность интересов учащегося и структуру КИМ ЕГЭ-2014 года. Определение стратегии подготовки необходимо начинать с анализа спецификации КИМов ЕГЭ-2014 года (<http://www.fipi.ru/>). Определив требования к уровню подготовленности учащихся и сопоставив результатов педагогической диагностики учащихся, определить стратегию и план мероприятий по подготовке учащихся к итоговой аттестации.

Для формирования сознательного выбора учащимися экзамена и реализации индивидуального подхода, личностно-ориентированного обучения в контексте ФГОС стоит осуществлять формирование учебных планов на основе поэтапного мониторинга интересов и образовательных запросов учащихся. С этой целью, в 9 классе стоит провести первичный этап выявления интересов и уровня подготовки для организации профориентационной работы и

предпрофильной подготовки. По возможности необходимо выявить образовательные интересы учащихся и сделать сравнительный анализ синтересами родителей по дальнейшему профессиональному выбору их детей.

В 10-м классе имеет смысл провести уточнение интересов и образовательных запросов обучающихся. На основе результатов проведенного мониторинга осуществить формирование дополнительной групповой подготовки учащихся введением в образовательный процесс учебных элективных курсов. Учебные элективные курсы должны способствовать: раскрытию способностей учащихся, достижению ими образовательных целей, зафиксированных в образовательном стандарте, и удовлетворению образовательных запросов учащихся.

В 11-м классе стоит рекомендовать проведение педагогической диагностики для проектирования индивидуальных планов обучения. Для реализации индивидуальных планов обучения в образовательном учреждении стоит рекомендовать включение в учебный план дополнительных часов углубленной подготовки учащихся из элективных учебных курсов различного вида: предметный, репетиционный, межпредметный, надпредметный, прикладной.

Для реализации качественной подготовки к итоговой аттестации по предмету стоит рекомендовать педагогическому коллективу образовательного учреждения организовать вариативную подготовку разной направленности по углубленному изучению курса информатики и ИКТ. На основе результатов педагогической диагностики определить форму дополнительной, внеурочной подготовки выпускников, выбравших данный предмет. По возможности составить план консультационных занятий, ввести профильную подготовку и (или) интенсивную подготовку. Необходимо, чтобы учебные планы образовательного учреждения и индивидуальные планы учащихся отражали специализацию подготовки к итоговой аттестации учащихся данного образовательного учреждения.

Экспертный научно-методический совет утвердил достаточно большое количество элективных курсов, из которых учитель может составить приемлемый для учебного заведения образовательный маршрут учащихся. База данных по элективным учебным курсам размещена на сайте кафедры инновационных образовательных технологий СПб АППО (в разделе «Учителю информатики», <http://itspbappo.ru>). База данных содержит не только список курсов, но тексты программ элективных учебных курсов, которые можно скачать непосредственно с сайта.

При изучении предмета на базовом уровне стоит рекомендовать учащимся посещение занятий в центрах дополнительного образования и на курсах подготовки к ЕГЭ, в том числе и в дистанционной форме. Желательно, чтобы продолжительность такой подготовки составляла не менее двух лет (10-11 класс). Дополнительная подготовка учащихся к ЕГЭ реализуется в РЦОКОиИТ, ДТЮТ, НИУ ИТМО и районных ИМЦ.

Важным направлением и условием эффективной подготовки к итоговой аттестации является самостоятельная работа учащегося. При подготовке стоит использовать учебные пособия, рекомендованные ФИПИ, демонстрационные версии КИМов предыдущих лет, банк открытых заданий ФИПИ, банк олимпиадных заданий НИУ ИТМО (<http://olymp.ifmo.ru/>), сайт К.Полякова (<http://kpolyakov.narod.ru/>), Интернет-проект для самообразования школьников College.ru (<http://college.ru/>), включающий варианты заданий и онлайн тестирование. Педагогам и преподавателям образовательных учреждений разного уровня стоит продолжить сотрудничество и обмен опытом по разработке дидактических ресурсов и методики подготовки учащихся к итоговой аттестации. Методическая копилка уроков информатики и методических разработок учителей представлена на сайте кафедры инновационных образовательных технологий в разделе «Урок информатики».

При организации самостоятельной подготовки учащихся стоит рекомендовать создание интерактивных облачных сред, включающих

образовательные интернет–ресурсы, систему обратной связи и среду для совместной учебной деятельности. Необходимо так же представить учащимся список опубликованных в печати учебных пособий и дистанционных курсов. В качестве примера эффективного взаимодействия с учащимися можно привести блоги учителей:

Блог «Сетевые информационные технологии в педагогической практике» О.А.Пивненко, учителя информатики и ИКТ школы № 548 с углубленным изучением английского языка и блог «Учимся вместе» Н.С. Барановой, учителя информатики и ИКТ лицея № 590.

В 2013-2014 г. при подготовке к итоговой аттестации стоит включить дополнительно мероприятия, нацеленные на усиление **математической подготовки и углубленное изучение теоретических основ** информатики, как научной дисциплины: теории информации, теории алгоритмов, комбинаторики, программирования.

При подготовке к ЕГЭ в 2013–2014 учебном году следует сосредоточить усилия, прежде всего, на развитии аналитического, логического и системного мышления.

Следует уточнить, что качественная подготовка к ЕГЭ по информатике и ИКТ предполагает ведение непрерывного курса со 2-го по 11 класс (Приложение 1). Период обучения в начальной и основной школе является значимым в развитии логического мышления учащихся. В задачи обучения в начальной школе входит овладение методами структурирования информации, базовыми элементами теории игр в приложении к информационным объектам (цепочки, мешки, деревья, графы и пр.). Есть темы, где изученные объекты находят своё приложение к решению математических и прикладных задач, таких, как шифрование или лингвистические задачи (метод перебора, таблицы истинности, графы, выигрышные стратегии). На проверку этих знаний и умений в ЕГЭ включены задания А2, В9 и В12. Стоит обратить внимание, что в КИМы внесены задания, предполагающие знание рекурсии, как метода

структурирования информации, например, рекурсивная запись чисел и выражений (B6).

При организации коррекционной работы, для подготовки на этапе введения материала, а также для диагностики знаний может быть использован ряд электронных интерактивных ресурсов, размещенных в Единой коллекции ЦОР в рамках ИУМК "Информатика 1-4". Начинаящим учителям, учителям, не имеющим подготовки в области информатики-математики в качестве базового высшего образования, профильного по специальности учитель информатики-математики можно порекомендовать к прочтению методические пособия для учителей по информатике и информационно-коммуникативным технологиям («Информатика и ИКТ»), размещенные на сайте кафедры в разделе «Учителю информатики –Методические пособия». В пособии представлена методика подготовки учащихся к анализу стратегий детерминированных игр.

Моделирование как метод познания и способ исследования объектов является концептуальной идеей курса информатики. Овладение методом моделирования и использование для этой цели информационных технологий входит в задачи обучения в основной школе. Основным способом построения компьютерных моделей является программирование, позволяя строить модели любой сложности. Для коррекции знаний и в качестве пропедевтики программирования практико-ориентированного подхода при изучении темы «Алгоритмизация» рекомендуется использовать в процессе обучения программные среды «КуМир», «Машины Поста и Тьюринга», «Паркетчик», «Чёрный ящик», «Web-приложение «Colors» (распознаватель цветов), которые размещены в разделе «Программная поддержка уроков информатики» на портале издательства «Просвещения»(<http://www.prosv.ru>). На проверку этих знаний в демо-версию ЕГЭ-2014 года включены задания: A12, A13, B1, B2, B5, B8, B13.

В стандартном режиме подготовки к итоговой аттестации в старшей школе стоит уделить внимание изучению теоретических законов и методов

информатики (методы структурирования информации: графы, деревья, таблицы, префиксные коды, метод пошаговой детализации, дихотомический метод, метод наименьших квадратов, метод кругов Эйлера и др., законы де Моргана и др.). При подготовке стоит рекомендовать к использованию учебники профильного уровня по информатике, соответствующие федеральному государственному стандарту (Приложение 1).

В 2013 г. при подготовке к ЕГЭ следует учесть, что менее успешными, чем в прошлом году оказались задания части А: А1, А2, А5,А6, А7,А8,А10. Процент выполнения оказался несколько ниже по сравнению с прошлым годом. Содержание этих заданий было нацелено на проверку знаний о системах счисления; технологиях обработки информации; формальном выполнении алгоритмов и представлении информации в памяти компьютера.

В качестве примера решения заданий, нацеленных на проверку знаний и умений кодирования звуковой информации, рекомендуем прочитать разработку урока «Кодирование звуковой информации. Подготовка к ЕГЭ», автор: Л.В.Славянская. Урок размещен в электронном издании «1 сентября. Фестиваль педагогических идей. Открытый урок». (URL:<http://festival.1september.ru/articles/533964/>).

Также рекомендуем ознакомиться с разработкой урока "Исследование системы цветопередачи" Д.М. Ушакова. Конспект данного урока и методические рекомендации представлены в издании СПб АППО «Петербургский урок», 2010г. или на сайте кафедры инновационных образовательных технологий в разделе «Урок информатики – Методические пособия».

На сегодняшний день по теме «Логика», традиционно вызывающей затруднения учащихся, разработан ряд электронных ресурсов. Представим некоторые из этих ресурсов. Формирование знаний и отработку базовых умений можно реализовать через решение классических логических задач на тренажерах УМК «Роботландия»(URL:<http://www.botik.ru/~robot/>). На последующих этапах обучения с целью визуализации абстрактных логических понятий стоит

рекомендовать применит тренажеров «Логика» и «ЛамПанель», которые размещены на сайте К.Полякова. Тренажер «Логика» позволяет познакомиться с действием логических элементов «И», «ИЛИ» и «НЕ». Визуализация логических операций реализована в программе «ЛамПанель». В демоверсии ЕГЭ 2014 года к этой теме относятся задания А3, А10, В12, В15.

Подготовку учащихся к решению заданий по теме «Кодирование информации» с применением кодов неравномерной длины, префиксных кодов (задания А5, А9 демоверсии ЕГЭ–2014) стоит начать с индуктивного построения цепочек и деревьев, и лишь в дальнейшем перейти к применению кодов равномерной длины и помехоустойчивых кодов. Далее следует ввести понятие префиксных кодов, разобрать алгоритм кодирования Шеннона-Фано и алгоритм оптимального кодирования Хаффмана. Электронные дидактические материалы по этой теме можно найти на портале «Федеральный центр информационных образовательных ресурсов».

По возможности в образовательном учреждении необходимо выстраивать учебные планы с учетом межпредметных связей математики и информатики и новых подходов, обусловленных введением ФГОС. Целесообразно использовать интегративные связи этих предметов для проектирования и проведения комплекса бинарных/интегрированных уроков.

Необходимо учить вдумчивому отношению к прочтению заданий, умению ставить цели и определять исходные данные для их достижения, выделять главные и второстепенные характеристики объектов, анализировать возможные решения при изменении исходных данных, решать прямые и обратные задачи. Решение этой задачи также необходимо начинать в начальной школе. В помощь учителю можно рекомендовать к прочтению методические рекомендации Л.Рожественской «Функциональное чтение».

Разбор опубликованных в демонстрационных версиях нестандартных решений заданий КИМ, также позволяет познакомиться учащихся с эффективными способами и методами выполнения заданий. Важно нацелить

учащихся на овладение умениями применять теоретические знания на практике, а не отрабатывать умение решать определенный тип заданий.

Традиционно стоит продолжить работу над изучением тем, включенных в программы для поступающих в вузы (алгоритмизация, программирование и изучение базовых принципов организации и функционирования ПК) как наиболее сложных для изучения и требующих продолжительного времени на отработку умений и навыков. Следует уделять больше внимания формализации записи и изучению базовых *алгоритмических структур*:

- простые и сложные условия, вложенные структуры, вспомогательные алгоритмы и функции; обработка символьных и строковых данных; чтение и запись в файл.

Также следует уделять внимание изучению классических алгоритмов:

- алгоритм построения префиксного кода Шеннона-Фано, алгоритм оптимального кодирования Хаффмана, алгоритм Евклида, «решето Эратосфена», алгоритм Краскала, алгоритм Флойда-Уоршелла, алгоритм Прима и др.;

- поиск корня делением пополам;
- поиск наименьшего делителя целого числа;
- разложение целого числа на множители (простейший алгоритм);
- поиск значения, удовлетворяющего условию;
- суммирование/произведение, преобразование значений элементов массива;

- упорядочение массива; проверка упорядоченности массива; слияние двух упорядоченных массивов;

- методы сортировки и их сравнительный анализ;
- (поиск заданной подстроки (скажем, "abc") в последовательности символов и др.);

- умножение двух многочленов и др.

Развернутый список к уровню требований к знаниям, умениям и компетентностям учащихся представлен в спецификации ЕГЭ-2014 и продублирован на сайте кафедры в разделе «Технология подготовки к ЕГЭ и ГИА».

В коллекции цифровых образовательных ресурсов и на портале «Федеральный центр образовательных ресурсов» содержится большое количество материалов по темам «Алгоритмизация» и «Программирование». А также приводятся материалы для подготовки обучающихся к олимпиадам по информатике и программированию. В 2013 году ЭНМС утвержден элективный учебный курс «Подготовка к олимпиадам», содержащий тематическое планирование, описание форм проведения занятий и контрольных материалов к курсу.

В процессе обучения необходимо обратить внимание на формирование установки на позитивную социальную деятельность в информационном обществе. Знакомить учащихся с видами профессиональной информационной деятельности, IT-специальностями и профессиями, связанными с построением математических и компьютерных моделей. В учебной и внеучебной деятельности использовать современные технические средства, кросс-платформенные приложения, информационные образовательные и социальные ресурсы (информационные сервисы государства и общества).

Работу по развитию мотивации к углубленному изучению курса информатики и ИКТ стоит начать в основной школе и рекомендовать занятия в центрах дополнительного образования, участие в олимпиадах и конкурсах, проведение научно-исследовательской деятельности. Подготовку и участие в олимпиадах и конкурсах стоит рассматривать как способ выявления одаренности и творческих способностей учащихся, как способ мотивации к углубленному изучению предмета и как индивидуальную траекторию развития учащегося. В качестве примера эффективной работы с одаренными учащимися можно рассматривать опыт ФМЛ № 239. На официальном сайте лицея

представлены методические и дидактические материалы для организации углубленной подготовки по курсу «Информатика и ИКТ», учитывающие разнонаправленность интересов учащихся.

Для активизации познавательной деятельности обучающихся стоит включать в образовательный процесс интерактивные методы обучения, инновационные образовательные технологии, стратегии и приемы технологии развития критического мышления через письмо и чтение, и все то, что способствует развитию мышления учащихся. Подробнее познакомиться с описанием инновационных образовательных технологий можно на сайте кафедры в разделе «Педагогика» и в публикациях сотрудников кафедры (Приложение 1).

В заключение приведем разбор решений некоторых задач демоверсии ЕГЭ 2014 года.

Задание А8

Производится четырёхканальная (квадро) звукозапись с частотой дискретизации 48 кГц и 32-битным разрешением. Запись длится 2 минуты, её результаты записываются в файл, сжатие данных не производится. Какая из приведённых ниже величин наиболее близка к размеру полученного файла?

- 1) 15 Мбайт 2) 27 Мбайт 3) 42 Мбайт 4) 88 Мбайт

Пояснения:

В технике звук с помощью микрофона преобразуется в аналоговый электрический сигнал. Аналоговый электрический сигнал преобразуется в цифровой. Непрерывный сигнал заменяется последовательностью цифровых импульсов. Для этого определяется минимальный интервал времени - интервал дискретизации T . Интервал дискретизации обуславливает, сколько за одну секунду фиксируется значений сигнала $A(t)$. Частота дискретизации f обратно пропорциональна интервалу дискретизации T .

$$f=1/T(1).$$

Аналогично, градуируется величина сигнала $A(t)$. Для этого выделяется шаг разметки по оси $A(t)$, называемый уровень квантования. Преобразование аналогового сигнала в цифровой выполняется путем измерения амплитуды каждого отсчета и сравнения ее со шкалой дискретных уровней, называемых уровнями квантования, величина каждого из которых представлена числом. Амплитуда отсчета и уровень квантования редко в точности совпадают друг с другом. Чем больше уровней квантования, тем выше точность измерений, тем лучше звучание (рисунок 2).

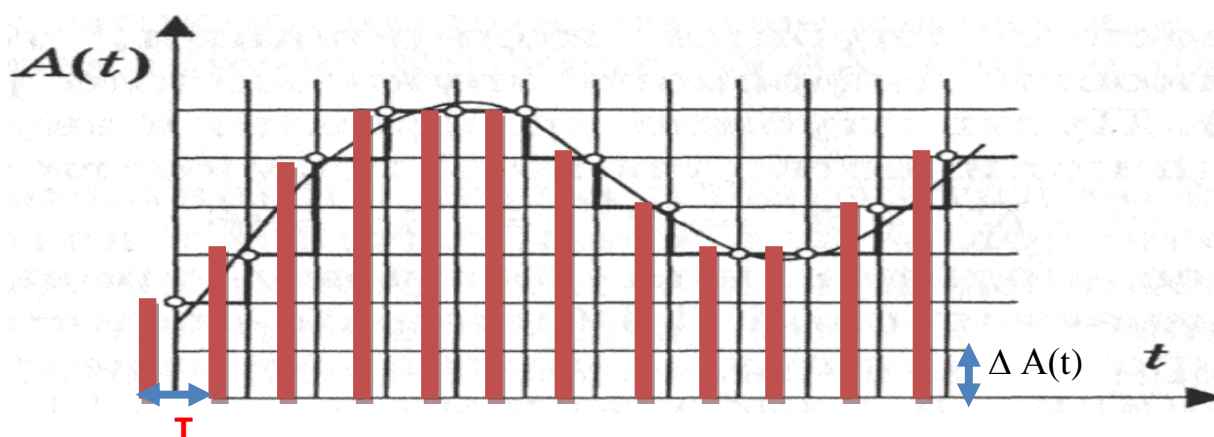


Рис.2

Шаг квантования в физике обозначается символом Δ , после которого следует измеряемая величина. В нашем примере, величина обозначена – $A(t)$. При кодировании сигнала определяется разрядность кодирования или «разрешение» – число битов, отводимое для хранения одного отсчета. Аналогичная величина для графической информации называется глубина кодирования. Составим формулу для вычисления размера файла.

$V=k*f * i *t$, где k –количество каналов звучания, V - размер файла, i -разрешение, t -время звучания.

Решение:

Дано:

Количество каналов звучания $k= 4$ (квадро),

частота дискретизации $f = 48 \text{ кГц} = 48000 \text{ (1/сек.)}$,

Разрешение $i = 32 \text{ бита} = 4 \text{ байта}$

Время $t = 2 \text{ минуты} = 120 \text{ секунд}$

Найти:

$V = ?$

$V = k * f * i * t = 4 * 48\,000 * 4 * 120 = 92160000 \text{ бита}$.

Переведем полученную величину в Мбайты и получим 87,9 Мбайта.

Из предложенных ответов выбираем – 4) 88 Мбайт.

Стоит рекомендовать обучающимся выполнять проверку правильности вычислений сопоставлением единиц измерения.

В данном случае: в числителе - биты * секунды, в знаменателе – секунды. После сокращения в числителе остаются биты. Размер файла измеряется в битах. Следовательно, вычисления выполнены верно.

Дополнительно по теме «Информация и информационные процессы» на портале «Коллекция цифровых образовательных ресурсов» можно воспользоваться электронным ресурсом "Практикум по решению задач в курсе информатики. Модуль 1. Информация и информационные процессы" (N 137670). На портале «Федеральный центр информационных образовательных ресурсов» размещен электронный ресурс «Алгоритм оптимального кодирования Хаффмана», включающий информационный(теоретический) модуль и модуль интерактивных заданий по данной теме.

Задание В4

Для передачи аварийных сигналов договорились использовать специальные цветные сигнальные ракеты, запускаемые последовательно. Одна последовательность ракет – один сигнал; в каком порядке идут цвета – существенно. Какое количество различных сигналов можно передать при помощи запуска ровно пяти таких сигнальных ракет, если в запасе имеются

ракеты трёх различных цветов(ракет каждого вида неограниченное количество, цвет ракет в последовательности может повторяться)?

Для решения необходимо вспомнить формулу Хартли.

$I=i^n$, где

I- количество информации,

n-количество разрядов

i – количество, возможных значений в одном разряде.

Ответ: $I=3^5=243$.

При рассмотрении тем «Алгоритмизация» и «Программирование» следует познакомить обучающихся с таблицами трассировки. Это позволит систематизировать процесс анализа алгоритма. Для визуализации процесса выполнения программы и знакомства с таблицами трассировки можно воспользоваться электронным ресурсом – программа "Конструктор алгоритмов" (N 127435) из коллекции цифровых образовательных ресурсов.

Ссылки на интернет–ресурсы, где можно скачать бесплатные программные среды с исполнителем и среды программирования приведены на странице сайта кафедры «Технология подготовки – Программирование» и в Приложении 1.

Задание В8

Ниже на четырёх языках записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа: a и b . Укажите наименьшее из таких чисел x ,

при вводе которых алгоритм печатает сначала 13, а потом 5.

Приведем пример решения только на одном языке

```
var x, a, b, c: integer;
```

```
begin
```

```
  readln(x);
```

```
  a := 0; b := 10;
```



```

while x>0 do
begin
c := x mod 10;
a := a+c;
if c<b then b := c;
x := x div 10;
end;
writeln(a); write(b);
end.

```

Рассмотрим программный код, а точнее действия, выполняемые в теле цикла. Внимание следует обратить на операторы *mod* и *div*. После выполнения операции *mod* переменная C примет значение равное остатку от деления, то есть значение младшего разряда числа X. Как видим, переменная B сохраняет минимальное значение младшего разряда в числе X. Теперь обратим внимание на оператор *div*, и увидим, что на каждом шаге выполнения цикла от десятичной записи X отсекается разряд единиц. Это происходит до тех пор, пока все цифры числа не будут удалены. Следовательно, цикл будет выполняться столько раз, сколько цифр содержится в десятичной записи X. Тогда, A содержит сумму цифр числа X. И если A=13 и B=5, то значение X будет 58.

Задание В15

Сколько существует различных наборов значений логических переменных x_1, x_2, \dots, x_{10} , которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$(x_1 \equiv x_2) \wedge ((x_1 \wedge \neg x_3) \vee (\neg x_1 \wedge x_3)) = 0$$

$$\neg(x_2 \equiv x_3) \wedge ((x_2 \wedge \neg x_4) \vee (\neg x_2 \wedge x_4)) = 0$$

...

$$\neg(x_8 \equiv x_9) \wedge ((x_8 \wedge \neg x_{10}) \vee (\neg x_8 \wedge x_{10})) = 0$$

В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений переменных

x_1, x_2, \dots, x_{10} при которых выполнена данная система равенств. В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

Ответ: _____.

Представим решение в общем виде.

В любом случае, первым шагом нужно выполнить упрощение выражений. Например, методом подстановки выразить одну переменную через другие. Следует привести выражение к дизъюнктивной или конъюнктивной нормальной форме, уменьшив количество логических операций и(или) упростив форму логического выражения. То есть к логическому выражению, содержащему дизъюнкцию(конъюнкцию) элементарных конъюнкций(дизъюнкций), в которые входят элементарные высказывания или их отрицания.

Дизъюнктивная нормальная форма истинна, если истинна хотя бы одна элементарная конъюнкция. Конъюнктивная нормальная форма ложна, если ложна хотя бы одна элементарная дизъюнкция. Элементарная дизъюнкция истинна, если истинно хотя бы одно элементарное высказывание в неё входящее. Элементарная конъюнкция ложна, если ложно хотя бы одно элементарное высказывание в неё входящее (Отрицание высказывания элементарным не является).

Для подсчета общего количества возможных решений одного уравнения можно воспользоваться методом комбинаторики.

K – количество значений, которые может принимать переменная, N – число высказываний в итоговом выражении.

Для двух высказываний возможны четыре комбинации. Для трех, количество комбинаций равно 8. Для N высказываний количество комбинаций равно числу 2^N . То есть, например для $N=10$ – $K^N = 2^{10} = 1024$.

Для решения можно воспользоваться методом графов и построить дерево возможных решений, размещая в узлах графа переменные. Проанализировав

иперебрав все возможные комбинации истинности и ложности элементарных высказываний, получаем ответ: 20.

Подробный разбор и методика решения аналогичных заданий приведены в статье К.Полякова «Системы логических уравнений» (Журнал «Информатика» № 14, 2011г., URL:<http://kpolyakov.narod.ru/download/inf-2011-14.pdf>). Дополнительно материалы по теме представлены на странице сайта кафедры в разделе «Технология подготовки к ЕГЭ –Комбинаторика. Логика. Алгебра логики».

Список основных ресурсов для подготовки к ЕГЭ

Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>

Федеральный институт педагогических измерений <http://www.fipi.ru/>

Официальный информационный портал <http://ege.edu.ru/>

Список учебных пособий, рекомендованных ФИПИ:

1. ЕГЭ-2014. Информатика и ИКТ: типовые экзаменационные варианты: 10 вариантов / С.С. Крылов, Т.Е. Чуркина. — М.: Издательство «Национальное образование», 2013.
2. ЕГЭ-2014: Информатика Типовые тестовые задания/ ФИПИ авторы-составители: В. Р. Лещинер— М.: Астрель, 2013.
3. ЕГЭ-2014. Информатика. Типовые экзаменационные варианты /ФИПИ авторы: Крылов С.С., Ушаков Д.М. – М.: Экзамен, 2013.
4. ЕГЭ-2014. Информатика. Тематические тренировочные задания/ФИПИ авторы: Н. Н. Самылкина, Е. М. Островская— М.: Эксмо, 2013.
5. Отличник ЕГЭ. Информатика. Решение сложных задач / ФИПИ авторы-составители: С.С. Крылов, Д.М. Ушаков – М.: Интеллект-Центр, 2012.

Список УМК для старшей школы, рекомендованных Министерством образования и науки Российской Федерации соответствующих ФГОС (новый стандарт)

| № | Авторы и название УМК | Класс | Издательство |
|----|---|-------|---------------------------|
| 1. | Калинин И.А., Самылкина Н.Н. Информатика (углубленный уровень) | 10 | БИНОМ. Лаборатория знаний |
| 2. | Калинин И.А., Самылкина Н.Н. Информатика (углубленный уровень) | 11 | БИНОМ. Лаборатория знаний |
| 3. | Поляков К.Ю., Еремин Е.А. Информатика (углубленный уровень) | 10 | БИНОМ. Лаборатория знаний |
| 4. | Поляков К.Ю., Еремин Е.А. Информатика (углубленный уровень) | 11 | БИНОМ. Лаборатория знаний |
| 5. | Фиошин М.Е., Рессин А.А., Юнусов С.М. / Под ред. Кузнецова А.А. Информатика (углубленный уровень) | 10 | Дрофа |
| 6. | Фиошин М.Е., Рессин А.А., Юнусов С.М. / Под ред. Кузнецова А.А. Информатика (углубленный уровень) | 11 | Дрофа |
| 7. | Шутикова М.И., Иванова Е.Н., Анцыпа В.А. и др. Информатика (базовый и углубленный уровни) | 10 | Ассоциация XXI век |
| 8. | Шутикова М.И., Иванова Е.Н., Анцыпа В.А. и др. Информатика (базовый и углубленный уровни) | 11 | Ассоциация XXI век |

Список дополнительных пособий для обучающихся:

1. Н.В.Макарова. Подготовка к ЕГЭ, СПб.: Питер, 2011.
2. А.Х.Шахмейстер. Комбинаторика. Статистика. Вероятность. – М.: МЦНМО, 2012.
3. А.Шень. Программирование. Теоремы и задачи. – М.: МЦНМО, 2011.
4. В.М.Казиев. Информатика в примерах и задачах. – М.: Просвещение, 2007.
5. В.М.Казиев. Задачи и тесты. – М.: Просвещение, 2007.
6. А.Асмолов. Видео уроки. Подготовка к ЕГЭ. (URL: <http://dubna-it.ru/>)
7. Л.З.Шауцукова. Информатика. (URL: <http://book.kbsu.ru/theory/>)

Список дополнительных пособий для учителя:

1. Ю.Громкович. Теоретическая информатика. – СПб.: БХВ, 2010.
2. В.М.Кирюхин. Методика проведения и подготовки к участию в олимпиадах по информатике.– М.: Бином.Лаборатория знаний, 2011.
3. И.Б.Мылова. Инновационные образовательные технологии. СПб.: СПБАПО, 2012.
4. О.Б. Даутова, О.Н.Крылова и др. Современные педагогические технологии основной школы в условиях ФГОС. – СПб.: Каро, 2013.
5. И.В.Муштавинская. Технология развития критического мышления на уроке и в системе подготовки учителя. – СПб. : КАРО, 2009. – 144 с.

6. Т.С.Панина, Л.Н. Вавилова. Современные способы активизации обучения. – М. : Академия, 2008. – 176 с.
7. В.Гузеев. Российская эффективная школа. Образовательный процесс. М.: НИИ школьных технологий, 2012.

Список дополнительных ресурсов:

1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>
2. Федеральный центр цифровых образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru/>
3. Подборка задач с решениями и указанием уровня сложности: <http://www.problems.ru/>
4. Программно-методическое обеспечение профильного обучения по информатике <http://profil-ikt.narod.ru/inform/urok1.htm>
5. Методическая копилка учителя информатики <http://metod-kopilka.ru/page-test.html>
6. Информатика и информационно-коммуникационные технологии в школе <http://www.klyaksa.net/>
7. Сообщество творческих учителей информатики http://www.it-n.ru/communities.aspx?cat_no=6361&tmpl=com

Программные среды для введения в программирование:

1. Среда программирования Лого <http://www.int-edu.ru/logo/>
2. Среда программирования «Кумир» <http://www.niisi.ru/kumir/>
3. Среда программирования «Scratch» <http://info.scratch.mit.edu/ru/>

Среды программирования:

1. Паскаль ABC <http://pascalabc.net/>
2. SmallBasic <http://smallbasic.ru/>

Методические и дидактические материалы для подготовки к ЕГЭ представлены на сайте кафедры инновационных образовательных технологий СПб АППО (<http://itspbappo.ru/> в разделе «Технология подготовки учащихся к ЕГЭ и ГИА»).

On-line консультации: последняя среда каждого месяца с 14:00 до 15:00
ilia.gossoudarev@gmail.com