

СПЕЦИФИКАЦИЯ
диагностической работы по информатике и ИКТ
для 10 классов общеобразовательных организаций г. Москвы

Диагностическая работа проводится в соответствии с Распоряжением
Департамента образования города Москвы от 15 июля 2014 г. №164р.
10 декабря 2014 г.

1. Назначение диагностической работы

Диагностическая работа позволяет установить уровень освоения учащимися 10 классов тех разделов примерной образовательной программы, которые изучаются в первом полугодии 10 класса, а также оценить овладение базовыми умениями работы с компьютером, предусмотренными государственным образовательным стандартом основного общего образования.

2. Документы, определяющие содержание диагностической работы

Содержание экзаменационной работы определяется на основе подходов к определению результатов обучения, принятых в Федеральных государственных образовательных стандартах основного общего и среднего (полного) общего образования (приказы Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897 и от 17 мая 2012 г. № 413). Предметное содержание заданий основано на Федеральном компоненте государственных образовательных стандартов основного общего и среднего (полного) общего образования (приказ Минобрнауки от 05.03.2004 № 1089) и учебно-тематическом планировании профильного курса «Информатика 10-11».

3. Подходы к отбору содержания и разработке структуры теста

Задания разрабатывались по шести темам курса информатики и информационных технологий. Три темы относятся к профильному курсу 10 класса, их выбор обусловлен учебно-тематическим планированием. Это темы: «Информация и её кодирование», «Системы счисления», «Основы логики». Задания, представленные в этой части теста, совпадают по формату и содержанию с заданиями, использующимися на ЕГЭ. Так как учебно-тематическим планированием профильного курса предусмотрено однократное изучение содержания, результаты рубежного тестирования могут быть использованы для оценки готовности учащихся к ЕГЭ по соответствующим темам.

Знания и практические умения работы с ИКТ проверяются по темам «Обработка числовой информации», «Технологии поиска и хранения информации», «Программирование» на уровне, предусмотренным стандартом основного общего образования. Целью тестирования является проверка прочности овладения соответствующими компетенциями и готовности к использованию их для решения практических задач.

Диагностическая работа содержит задания различного уровня сложности, что позволяет оценить глубину освоения предметного содержания и уровень овладения проверяемыми компетенциями.

4. Структура диагностической работы

Диагностическая работа состоит из двух частей.

Часть 1 выполняется всеми учащимися. Она содержит 6 заданий, выполняемых на компьютере. Результатами выполнения заданий С1-С5 являются числа, слова или таблицы значений. Результатом выполнения задания С6 является программа, которая проверяется исполнением в среде программирования с использованием заранее подготовленных наборов входных данных.

Часть 2 содержит 22 задания различных уровней сложности. Эта часть выполняется учащимися профильных классов. В этой части собраны задания с кратким ответом, подразумевающие самостоятельное формулирование и запись ответа в виде числа или последовательности символов. В ряде случаев это число представляет собой номер ответа из предложенного списка.

5. Распределение заданий диагностической работы по содержанию

Отбор содержания осуществляется на основе сформулированных выше подходов. Распределение заданий по разделам курса информатики представлено в таблице 1.

Таблица 1. Распределение заданий по разделам курса информатики

№	Название раздела	Число заданий	Максимальный балл
	<i>Базовый уровень</i>		
1	Обработка числовой информации	2	2
2	Технологии поиска и хранения информации	3	4
3	Программирование	1	2
	<i>Профильный уровень</i>		
4	Информация и её кодирование	9	9
5	Системы счисления	6	6
6	Основы логики	7	7
	Итого:	28	30

6. Система оценивания выполнения отдельных заданий и работы в целом

Задания диагностической работы оцениваются, как правило, по дихотомической системе: один балл за каждое выполненное задание. Задание №3 оценивается 2 баллами, так как содержит два независимых элемента. Задание №6 оценивается 2 баллами, так как может быть выполнено частично.

Максимальное количество первичных баллов, которое можно получить за выполнение заданий части 1, – 8 баллов, за выполнение части 2 – 22 балла, а за всю работу – 30 баллов.

За выполнение диагностической работы обучающиеся получают оценки по пятибалльной шкале в формах, передаваемых в личные кабинеты образовательных организаций Московского регистра качества образования.

7. Продолжительность и организация тестирования

На выполнение диагностической работы в целом отводится 90 минут. Сначала производится выполнение заданий базовой части. Учащиеся занимают места за компьютером, получают первую часть КИМ, файлы с исходными данными, им сообщается порядок сдачи решений. Задания каждой части теста можно выполнять в произвольной последовательности. Базовая часть выполняется на компьютере в течение 45 минут, после 20 минут работы за компьютером по требованиям СанПиН организуется 5-минутный технический перерыв для отдыха глаз, который не учитывается в общем подсчете времени тестирования. По истечении 45 минут работы за компьютером учащиеся сдают результаты работы и покидают компьютерный класс.

Выполнение второй (профильной) части тестирования происходит в обычной учебной аудитории с использованием бланков тестирования. Ответы на задания второй части сдаются на машиночитаемом бланке (бланке тестирования). Время выполнения второй части ограничивается 45 минутами.

Последовательность выполнения заданий в каждой из частей не регламентируется.

В Приложении 1 приведен обобщенный план диагностической работы.

В Приложении 2 представлен используемый Кодификатор планируемых результатов обучения и элементов содержания образования по ИНФОРМАТИКЕ и ИКТ, разработанный на основе ФГОС.

**Обобщенный план варианта диагностической работы
по информатике и ИКТ для 10 классов**

№	Проверяемые элементы содержания	Коды тре- бований к результатам обуче- ния	Коды про- веряемых элементов содержания	Макс. балл за зада- ние	Примерное время вы- полнения задания (мин.)
Базовая часть					
C1	Поиск в базах данных	2.4	3.1.3	1	3
C2	Фильтрация баз данных	2.4	3.1.3	1	5
C3	Создание отчетов по базам данных	2.4	3.1.3	2	9
C4	Построение таблиц с использованием автозаполнения	2.1	3.1.2	1	3
C5	Расчеты с использованием формул	2.7	3.1.2	1	5
C6	Реализация алгоритма, содержащего цикл и ветвление, в виде программы на языке программирования	1.15	2.3.4	2	20
Профильная часть					
1	Равномерное кодирование	1.1	1.1.1	1	1
2	Равномерное кодирование	1.2	1.1.2	1	2
3	Неравномерное кодирование	1.3	1.1.3	1	2
4	Кодирование с исправлением ошибок	1.2	1.1.3	1	2
5	Неравномерное кодирование	1.1	1.1.3	1	2
6	Скорость передачи информации	1.4	1.1.4	1	2
7	Скорость передачи информации	1.4	1.1.4	1	2
8	Кодирование растровой графики. Палитра изображения	1.17	3.2.3	1	2
9	Кодирование звука	1.17	3.2.3	1	3
10	Двоичная запись числа	1.5	1.3.1	1	1
11	Кратные двоичной системы счисления	1.5	1.3.1	1	1
12	Кратные двоичной системы счисления	1.5	1.3.1	1	1
13	Основание системы счисления	1.6	1.3.2	1	1
14	Разрядность числа	1.6	1.3.2	1	2
15	Сложение и вычитание в двоичной системе	1.5	1.3.1	1	3
16	Преобразование логических выражений	1.8	1.4.1	1	1
17	Таблицы истинности	1.8	1.4.1	1	2
18	Таблицы истинности	1.8	1.4.1	1	2
19	Импликация	1.8	1.4.1	1	1
20	Преобразование импликации	1.8	1.4.1	1	4
21	Логическая текстовая задача	1.9	1.4.2	1	4
22	Системы логических уравнений	1.9	1.4.1	1	4

**Кодификатор
планируемых результатов обучения и элементов содержания образования
по ИНФОРМАТИКЕ и ИКТ, разработанный на основе ФГОС**

Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников общеобразовательных учреждений составлен на основе Федеральных государственных образовательных стандартов основного общего и среднего (полного) общего образования по информатике и ИКТ (базовый и профильный уровни) (приказы Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897 и от 17 мая 2012 г. № 413).

В кодификатор не включены те требования к уровню подготовки выпускников, достижение которых не может быть проверено в рамках диагностических процедур.

Раздел 1. Перечень планируемых результатов обучения по информатике и ИКТ

Перечень планируемых результатов обучения по информатике и ИКТ, составлен с учетом сформулированных в образовательном стандарте целей изучения предмета, а также на основе раздела 11.3 ФГОС основного общего образования и раздела 9.3 ФГОС среднего (полного) образования.

В первом столбце даны коды планируемых результатов, во втором столбце – требования к результатам обучения (проверяемые умения или способы действий).

*Таблица 1. Перечень предметных результатов обучения
по информатике и ИКТ*

Код ПРО	Планируемые результаты обучения (ПРО) (проверяемые умения или способы действий)
1	ЗНАТЬ/ПОНИМАТЬ/УМЕТЬ:
1.1	Знать определение единиц измерения длин двоичных текстов. Уметь переводить длину двоичного текста из одних единиц в другие.
1.2	Уметь строить кодовую последовательность по заданному тексту и кодовой таблице равномерного кода; декодировать кодовую последовательность при заданной кодовой таблице равномерного кода; определять минимальную длину кодового слова по заданному алфавиту кодируемого текста и кодовому алфавиту; определять длину кодовой последовательности по длине исходного текста и кодовой таблице равномерного кода. Иметь представление о наборе символов, допустимых в кодовых таблицах ASCII, расширенная ASCII, UTF-8, UTF-16.
1.3	Знать, определение префиксного кода. Понимать значение сжатия данных при их хранении и передаче. Уметь определять, является ли

	данный код префиксным. Уметь выбирать код в зависимости от сведений о частоте использования символов исходного алфавита.
1.4	Знать понятия «передача данных» (передача информации) и «канал связи» (канал передачи данных). Уметь определять скорость передачи данных.
1.5	Уметь сравнивать числа, записанные в 2-чной, 8-чной, 16-чной системах. Уметь выполнять операции сложения и вычитания над числами, записанными в 2-чной, 8-чной, 16-чной системах в несложных случаях. Уметь записывать целые числа в двоичном дополнительном коде. Знать, как выполняются операции сложения и вычитания над числами, записанными в дополнительном коде.
1.6	Знать принципы построения записи числа в позиционной системе счисления с заданным основанием и основные свойства такой записи (длина записи, условие наличия нуля в конце) Уметь переводить числа, записанные в позиционной системе с заданным основанием, в десятичную запись и записывать число в позиционной системе с заданным основанием по десятичной записи этого числа.
1.7	Уметь записывать десятичное число в экспоненциальной форме. Уметь переводить число, записанное в экспоненциальной десятичной форме, в позиционную десятичную запись.
1.8	Знать определения логических операций (дизъюнкция, конъюнкция, отрицание, импликация, эквивалентность), правила записи логических выражений, приоритеты логических операций. Уметь составлять таблицу истинности логического выражения и определять истинность логического выражения при данных значениях переменных по таблице истинности. Знать основные тождества алгебры логики и уметь использовать их при выполнении тождественных преобразований.
1.9	Уметь определять логическое значение сложного высказывания по известным значениям элементарных высказываний.
1.10	Уметь выполнять базовые операции над дискретными объектами (цепочками символов, числами, списками, графами, деревьями); проверять свойства этих объектов и определять их характеристики. Уметь находить кратчайший путь между вершинами в графе и количество путей из начальной вершины ориентированного графа в его конечную вершину. Уметь строить префиксное дерево по набору слов.
1.11	Уметь решать задачи с применением формул комбинаторики и подсчета количества элементов множества (см. пп. 1.2.1 и 1.2.2 таблицы 2).
1.12	Иметь представление о подходах к формализации понятия алгоритма. Знать определение машины Тьюринга. Уметь определять время выполнения алгоритма и используемую им память в зависимости от входных данных. Понимать, что такое сложность алгоритма.
1.13	Уметь применять базовые алгоритмы курса информатики (см. пп. 2.1.2 - 2.1.6 таблицы 2 и раздел 3) для решения задач.

1.14	Знать основные понятия, конструкции и структуры данных последовательного программирования и реализацию этих понятий, конструкций и структур в выбранном для изучения языке программирования: уметь использовать их при разработке программ.
1.15	Уметь реализовывать алгоритмы (раздел 3) в выбранной среде программирования; уметь отлаживать и тестировать программы.
1.16	Знать основные принципы устройства компьютеров и компьютерных сетей.
1.17	Знать принципы дискретизации при обработке аналоговых, в частности, звуковых и графических, данных.
2	ИСПОЛЬЗОВАТЬ ПРИОБРЕТЕННЫЕ ЗНАНИЯ И УМЕНИЯ В ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ:
2.1	Проводить вычисления в электронных таблицах. Представлять и анализировать табличную информацию в виде графиков и диаграмм.
2.2	Работать с персональным компьютером, используя основные элементы стандартного программного обеспечения.
2.3	Работать с распространенными автоматизированными информационными системами.
2.4	Создавать и использовать структуры хранения данных.
2.5	Вести поиск в компьютерных сетях.
2.6	Интерпретировать результаты моделирования; использовать готовые модели, оценивать их соответствие реальному объекту и целям моделирования; интерпретировать результаты, получаемые в ходе моделирования реальных процессов.
2.7	Проводить статистическую обработку данных с помощью компьютера.
2.8	Выполнять требования техники безопасности, гигиены, эргономики и ресурсосбережения при работе со средствами информатизации.

Раздел 2. Перечень элементов содержания образования по информатике и ИКТ

Перечень элементов содержания по информатике и ИКТ, составлен на основе анализа примерных программ по предмету, сложившейся практики отбора содержания учебных курсов, учебно-методических комплексов по предмету, рекомендованных Министерством образования и науки РФ.

В первом столбце указан код раздела, которому соответствуют крупные блоки содержания. Во втором столбце приводится код элемента содержания, для которого создаются проверочные задания. В третьем столбце приводится словесное описание контролируемого элемента содержания.

Таблица 2. Перечень элементов содержания по информатике и ИКТ

Коды КЭС	Контролируемые элементы содержания (КЭС)
1	Математические основания информатики
1.1	Кодирование и передача данных
1.1.1	Алфавит - конечное множество символов. Текст — произвольная последовательность символов данного алфавита. Двоичные тексты. Единицы измерения длины двоичных текстов (бит, байт, производные единицы). Шестнадцатеричное представление двоичных текстов.
1.1.2	Посимвольное кодирование текста. Кодовое слово. Кодовая таблица. Декодирование. Посимвольное равномерное двоичное кодирование текста. 7-битная кодовая таблица ASCII; 8-битные кодовые таблицы для кодирования текстов, включающих символы латиницы и кириллицы. Алфавит стандарта Unicode; кодировка UTF-8 символов этого алфавита.
1.1.3	Неравномерное кодирование. Возможность однозначного декодирования. Префиксные коды. Условие Фано. Код, обеспечивающий по возможности меньшую среднюю длину сообщения при известной частоте символов. Коды, исправляющие ошибки. Сжатие данных и архивирование. Базовые принципы, на которых основывается сжатие данных.
1.1.4	Передача данных (передача информации). Канал связи (канал передачи данных). Скорость передачи данных. Искажение данных при передаче.
1.2	Элементы комбинаторики и теории множеств.
1.2.1	Формулы перемножения и сложения количества вариантов. Количество текстов данной длины в данном алфавите. Перестановки, размещения и сочетания.
1.2.2	Теоретико-множественные операции (объединение, пересечение, дополнение). Диаграммы Эйлера-Венна и связанные с ними формулы подсчета количества элементов в множестве.
1.3	Системы счисления
1.3.1	Запись натуральных чисел в 2-чной системе. Запись натуральных чисел в 8-чной и 16-чной системе. Задание целых чисел с помощью до-

	полнительного двоичного кода.
1.3.2	Запись натуральных чисел в позиционной системе с заданным основанием. Свойства позиционной записи (примеры: количество цифр в записи числа, ноль в конце записи).
1.3.3	Экспоненциальная форма записи десятичных вещественных чисел. Представление вещественных чисел в компьютере (задание знака, мантиссы и двоичного порядка в стандарте IEEE-754).
1.4	<i>Элементы математической логики</i>
1.4.1	Логические значения. Логические связки (операции): отрицание, дизъюнкция, конъюнкция, импликация. Логические (булевы) выражения, их истинность и ложность. Эквивалентные преобразования булевых выражений. Таблицы истинности.
1.4.2	Высказывания, логические операции, кванторы, истинность высказывания.
1.4.3	Игры двух лиц с полной информацией. Выигрышные стратегии. Подходы к обоснованию выигрышности стратегий и правильности программ.
1.5	<i>Дискретные математические объекты</i>
1.5.1	Граф. Вершина, ребро, путь. Ориентированные и неориентированные графы. Начальная вершина (источник) и конечная вершина (сток) в ориентированном графе. Веса ребер. Вес пути. Понятие минимального пути. Расстояние между вершинами. Диаметр графа. Матрица смежности (с весами ребер).
1.5.2	Дерево. Корень, лист, вершина (узел). Поддерево. Частичный порядок на множестве вершин. Отношение отец-сын. Бинарное дерево. Высота дерева. Упорядоченное дерево (задан порядок на ребрах, выходящих из каждой вершины). Генеалогическое дерево. Префиксное дерево.
2	Алгоритмы и программирование
2.1	<i>Алгоритмы</i>
2.1.1	Формализация понятия алгоритма. Модели вычислений. Универсальные модели вычислений (машина Тьюринга, представление об алгоритмах Маркова). Вычислимые функции. Представление об универсальном алгоритме. Сложность выполнения алгоритма (время выполнения и используемая память).
2.1.2	Алгоритмы обработки конечного набора чисел. Нахождение всех корней заданного квадратного уравнения. Нахождение наибольшего общего делителя двух натуральных чисел (алгоритм Евклида). Алгоритмы обработки записи натурального числа в позиционной системе с основанием меньшим или равным 16.
2.1.3	Алгоритмы с использованием конструкции повторения. Однопроходные алгоритмы обработки числовых последовательностей. Алгоритмы решения переборных задач (поиск наименьшего простого делителя данного натурального числа, проверка числа на простоту, и т.д.) с использованием цикла.
2.1.4	Алгоритмы преобразования массивов (вставка и удаление элементов в массиве, перестановка элементов данного массива в обратном порядке).

	и т.п.). Сортировка. Слияние двух упорядоченных массивов в один без использования сортировки.
2.1.5	Алгоритмы обработки строк. Обработка отдельных символов данной строки. Подсчет частоты появления символа в строке. Работа с подстроками данной строки с разбиением на слова по пробельным символам. Поиск подстроки внутри данной строки, замена найденной подстроки на другую строку.
2.1.6	Алгоритмы анализа графов и других дискретных объектов. Обход вершин дерева «в глубину» (левый и правый). Обход дерева в ширину. Построение дерева по списку отношений «отец»-«сын». Алгоритмы декодирования кодовых последовательностей. Алгоритмы, сводящиеся к подсчету количества путей в графе или поиску кратчайшего пути без явного перебора всех путей. Идея сведения решения задачи к решению более простых задач (метод динамического программирования).
2.2	Структуры данных
2.2.1	Список, строка. Первый элемент, последний элемент, предшествующий элемент, следующий элемент. Длина списка. Операции над списками (удаление, вставка, замена элемента и фрагмента).
2.2.2	Файл последовательного доступа. Начало и конец файла. Операции чтения из файла и записи в файл.
2.2.3	Массив (таблица). Одномерные и многомерные массивы.
2.3	Программирование
2.3.1	Язык программирования высокого уровня. Среда программирования. Конструкции описания алгоритма, ветвления, цикла. Вложенные циклы. Вспомогательные алгоритмы. Передача параметров. Рекурсия.
2.3.2	Простые переменные и их типы (целый, вещественный, логический, символьный, строковый); правила записи значений указанных типов. Оператор присваивания. Стандартные функции и операции для работы с переменными указанных типов. Явное и неявное преобразование значений типов целый, и вещественный. Арифметические и логические выражения. Особенности выполнения арифметических операций над значениями типов целый, и вещественный. Особые ситуации "деление на ноль" и "переполнение".
2.3.3	Строки, символы и операции с ними (вставка, вырезка, конкатенация, взятие символа). Одномерные массивы. Двумерные и многомерные массивы.
2.3.4	Основные этапы разработки программ. Разбиение задачи на подзадачи. Отладка и тестирование. Использование готовых подпрограмм и библиотек.
3	Использование программных систем и сервисов. Работа в информационном пространстве
3.1	Основные виды программного обеспечения
3.1.1	Операционные системы. Файловые системы. Иерархическая файловая система. Именованная файлов. Использование шаблонов имен при групповых операциях с файлами.

3.1.2	Динамические (электронные) таблицы. Абсолютная и относительная адресация ячеек; диапазоны ячеек. Формулы. Динамическое изменение относительных адресов при перемещении ячейки с формулой. Диаграммы (круговая, столбчатая).
3.1.3	Базы данных. Принципы организации реляционной базы данных. Таблица как представление отношения. Межтабличные связи. Ключевые поля. Полнота и непротиворечивость базы данных. Нормализация. Поиск в базах данных.
3.2	Компьютерные технологии
3.2.1	Устройство компьютеров и компьютерных сетей. IP-адресация узлов сети. Маски подсети. Протоколы http, ftp, smtp, POP3. URL-адреса.
3.2.2	Поиск в глобальных сетях. Простые и составные поисковые запросы.
3.2.3	Дискретное (цифровое) представление аналоговых, в частности, графических и звуковых, данных. Растровая графика. Дискретизация цвета, цветовое разрешение, модели RGB и CMYK. Векторная графика. Дискретное представление звука. Дискретизации по времени звучания, разрядность квантования сигнала.
3.2.4	Компьютерное моделирование и анализ данных. Использование графиков, таблиц и других дискретных объектов при построении моделей объектов и процессов.

Раздел 3. Перечень алгоритмов, овладение которыми может быть проверено на государственной итоговой аттестации по информатике и ИКТ

Возможные алгоритмические задачи для подразделов 1.13 и 1.15 перечня требований к предметным результатам обучения по информатике и ИКТ:

- Нахождение минимума и максимума двух, трех, четырех данных чисел без использования массивов и циклов.
- Нахождение всех корней заданного квадратного уравнения.
- Запись натурального числа в позиционной системе с основанием меньшим или равным 10. Обработка и преобразование такой записи числа.
- Нахождение сумм, произведений элементов данной конечной числовой последовательности (или массива).
- Использование цикла для решения простых переборных задач (поиск наименьшего простого делителя данного натурального числа, проверка числа на простоту, и т.д.).
- Заполнение элементов одномерного и двумерного массива по заданным правилам.
- Операции с элементами массива. Линейный поиск элемента. Вставка и удаление элементов в массиве. Перестановка элементов данного массива в обратном порядке. Суммирование элементов массива. Проверка соответствия элементов массива некоторому условию.

- Нахождение второго по величине (второго максимального или второго минимального) значения в данном массиве за однократный просмотр массива.
- Нахождение минимального (максимального) значения в данном массиве и количества элементов, равных ему, за однократный просмотр массива.
- Операции с элементами массива, отобранных по некоторому условию. (Например, нахождение минимального четного элемента в массиве, нахождение количества и суммы всех четных элементов в массиве.)
- Сортировка массива.
- Слияние двух упорядоченных массивов в один без использования сортировки.
- Обработка отдельных символов данной строки. Подсчет частоты появления символа в строке.
- Работа с подстроками данной строки с разбиением на слова по пробельным символам. Поиск подстроки внутри данной строки, замена найденной подстроки на другую строку.