

**Спецификация
диагностической работы по информатике
для обучающихся 10-х классов
образовательных организаций города Москвы,
участвующих в реализации городских образовательных проектов
предпрофессионального образования
(комплект 2)**

**Комплект измерительных материалов
для оценки качества среднего общего образования по
информатике (комплект 2) для 10 классов, участвующих
в реализации городского образовательного проекта
предпрофессионального образования «ИТ- класс
в московской школе» (спецификация диагностической
работы, демонстрационный вариант диагностической
работы, кодификатор)**

1. Назначение диагностической работы

Диагностическая работа проводится с целью определения уровня подготовки по информатике обучающихся 10-х классов общеобразовательных организаций, участвующих в реализации городского образовательного проекта предпрофессионального образования «ИТ-класс в московской школе», и выявления элементов содержания, вызывающих наибольшие затруднения.

Период проведения – май.

2. Документы, определяющие содержание и характеристики диагностической работы

Содержание и основные характеристики диагностической работы определяются на основе следующих документов:

– Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утверждён приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413);

– Федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность (утверждён приказами Минпросвещения России от 20.05.2020 № 254 и от 21.09.2022 № 858);

– Универсальный кодификатор распределённых по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания по информатике (одобрен решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 12.04.2021 г. №1/21)).

3. Условия проведения диагностической работы

При организации и проведении работы необходимо строгое соблюдение порядка организации и проведения независимой диагностики.

Диагностическая работа проводится в компьютерной форме с использованием стандартных программ (калькулятор, офисные программы и среды программирования).

Дополнительные материалы и оборудование не используются.



4. Время выполнения диагностической работы

Время выполнения диагностической работы – 70 минут без учёта времени на перерыв для разминки глаз. В работе предусмотрен один автоматический пятиминутный перерыв.

5. Содержание и структура диагностической работы

Каждый вариант диагностической работы состоит из 13 заданий с кратким ответом.

Распределение заданий по основным содержательным блокам учебного курса представлено в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Название раздела	Количество заданий
1.	Математические основы информатики	9
2.	Алгоритмы и элементы программирования	4
Всего:		13

Перечень проверяемых результатов обучения представлен в таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Проверяемые результаты обучения
1.	Сформированность представлений о способах хранения и простейшей обработке данных, владение компьютерными средствами представления и анализа данных
2.	Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания
3.	Владение навыками алгоритмического мышления
4.	Сформированность представлений о компьютерных моделях и необходимости анализа соответствия модели моделируемому объекту
5.	Умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм
6.	Владение умением понимать простые программы, написанные на выбранном для изучения универсальном алгоритмическом языке высокого уровня; знание основных конструкций языков программирования
7.	Владение стандартными приёмами написания на алгоритмическом языке (из следующего перечня: Школьный Алгоритмический Язык, Паскаль, Python, C, C++, C#, Java) программ для решения стандартных задач с использованием основных управляющих конструкций и отладки

6. Порядок оценивания выполнения отдельных заданий и работы в целом

Верное выполнение каждого из заданий 1–13 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ обучающегося совпадает с эталоном.

Максимальный балл за выполнение всей работы – 13 баллов.

В **приложении 1** приведён обобщённый план диагностической работы.

В **приложении 2** приведён демонстрационный вариант диагностической работы.

В демонстрационном варианте представлены примерные типы и форматы заданий диагностической работы для независимой оценки уровня подготовки обучающихся, не исчерпывающие всего многообразия типов и форматов заданий в отдельных вариантах диагностической работы.

Демонстрационный вариант в компьютерной форме размещён на сайте МЦКО в разделе «Компьютерные диагностики» <http://demo.mcko.ru/test/>.

Приложение 1

**Обобщённый план
диагностической работы по информатике
для обучающихся 10-х классов
образовательных организаций города Москвы,
участвующих в реализации городских образовательных проектов
предпрофессионального образования
(комплект 2)**

Используются следующие условные обозначения: КО – задание с кратким ответом, Б – задание базового уровня сложности, П – задание повышенного уровня сложности.

№ задания	Контролируемые элементы содержания	Коды КЭС	Предметные результаты обучения	Коды ПРО	Уровень сложности	Тип задания	Использование специализированного программного обеспечения	Макс. балл	Примерное время выполнения задания (мин)
1	Представление натуральных чисел в позиционных системах счисления. Перевод натуральных чисел из десятичной системы счисления в систему счисления с основанием p ($p \neq 10$) и обратно.	2.1	Сформированность представлений о способах хранения и простейшей обработке данных, владение компьютерными средствами представления и анализа данных	1.1	П	КО	Нет	1	3

2	Построение логического выражения заданной структуры с данной таблицей истинности	3.3	Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания	2	П	КО	Нет	1	8
3	Равномерные и неравномерные коды. Универсальность двоичного кодирования	1.1	Сформированность представлений о способах хранения и простейшей обработке данных, владение компьютерными средствами представления и анализа данных	1.1	Б	КО	Нет	1	2
4	Алгоритмические конструкции и их запись на выбранном языке программирования. Разработка и программная реализация алгоритмов решения типовых задач базового уровня из различных предметных областей, например составление программы нахождения цифр записи натур	1.1	Владение навыками алгоритмического мышления	1.1	Б	КО	Да	1	4

5	Представление натуральных чисел в позиционных системах счисления. Перевод натуральных чисел из десятичной системы счисления в систему счисления с основанием p ($p \neq 1$) и обратно.	2.1	Сформированность представлений о способах хранения и простейшей обработке данных, владение компьютерными средствами представления и анализа данных	1.1	П	КО	Нет	1	6
6	Обработка графической информации. Преобразование растровых изображений средствами графического редактора	5.2	Сформированность представлений о способах хранения и простейшей обработке данных, владение компьютерными средствами представления и анализа данных	1.1	Б	КО	Нет	1	5
7	Элементы теории множеств и математической логики	3	Сформированность представлений о компьютерных моделях и необходимости анализа соответствия модели моделируемому объекту	2.1	Б	КО	Нет	1	3

8	Уметь анализировать предложенные алгоритмы, в том числе определять, какие результаты возможны при заданном множестве исходных значений	5.1.	Умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм	3	П	КО	Да	1	3
9	Измерение количества информации	1.2	Сформированность представлений о способах хранения и простейшей обработке данных, владение компьютерными средствами представления и анализа данных	1.1	П	КО	Нет	1	3
10	Сравнение чисел, записанных в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления и выполнение с ними арифметических действий	2.3	Сформированность представлений о способах хранения и простейшей обработке данных, владение компьютерными средствами представления и анализа данных	1.1	П	КО	Да	1	8

11	Понятия вспомогательного алгоритма и подпрограммы; правила описания и использования подпрограмм. Использование циклов и подпрограмм для решения простых переборных задач	1.2	Владение навыками алгоритмического мышления	1.1	П	КО	Да	1	8
12	Алгоритмические конструкции и их запись на выбранном языке программирования. Разработка и программная реализация алгоритмов решения типовых задач базового уровня из различных предметных областей, например составление программы нахождения цифр записи натур	1.1	Владение умением понимать простые программы, написанные на выбранном для изучения универсальном алгоритмическом языке высокого уровня; знание основных конструкций языков программирования	2.2	П	КО	Да	1	5
13	Решение типовых задач обработки массива: суммирование элементов массива, поиск наибольшего (наименьшего) элемента, проверка соответствия элементов массива некоторому условию, подсчёт числа элементов, равных данному или наибольшему (наименьшему) элементу.	1.3	Владение стандартными приёмами написания на алгоритмическом языке (из следующего перечня: Школьный Алгоритмический Язык, Паскаль, Python, C, C++, C#, Java) программ для решения стандартных задач с использованием основных управляющих конструкций и отладки	2.3	П	КО	Да	1	12

**Демонстрационный вариант
диагностической работы по информатике
для обучающихся 10-х классов
образовательных организаций города Москвы,
участвующих в реализации городских образовательных проектов
предпрофессионального образования
(комплект 2)**

- 1** Чему равно значение выражения в системе счисления с основанием 16?
 $1011,01_2 + 24,6_8$
- В ответе укажите только число, основание системы счисления указывать не нужно.
- Ответ: _____.
- 2** Составьте из предложенных закодированных цифрами 1–6 фрагментов упрощённую логическую формулу, соответствующую таблице истинности, представленной ниже.

A	B	C	F
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

1	A
2	B
3	C
4	или
5	и
6	не

Примечание:

- в ответе каждая логическая переменная должна быть записана в **единственном** экземпляре и в **алфавитном** порядке;
- использование скобок в данном задании не предполагается;
- в ответе могут быть использованы не все фрагменты;
- ответ запишите с помощью кодов использованных фрагментов.

Образец: формула не A или B и не C будет записана в поле ответа как 6142563.

Ответ: _____.

3 По каналу связи передаются сообщения, содержащие только семь букв: В, К, Л, Н, О, П, Т. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: В – 1000, К – 101, Л – 1001, Н – 111. Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова ОПТОВОЛОКНО?

Ответ: _____.

4 На вход алгоритма подаётся натуральное число N. Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом:

- 1) Строится двоичная запись числа N.
- 2) Затем справа дописываются два разряда: символы 10, если число N чётное, и 11, если нечётное.
- 3) Если количество единиц получилось чётным, то справа дублируется последняя цифра, иначе справа дублируется предпоследняя цифра.

Полученная таким образом запись (в ней на три разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R. Укажите минимальное число N, после обработки которого автомат получает число R, большее 44. В ответе найденное число N запишите в десятичной системе.

Ответ: _____.

5 Закодируйте число –21,25 в формате single (32 бита), который используется для вычислений в математическом сопроцессоре компьютера. В качестве смещения для кодирования порядка используйте значение $d = 127$. Ответ запишите в шестнадцатеричной системе счисления.

Ответ: _____.

6 Для хранения произвольного растрового изображения размером 1280 на 720 пикселей отведено 1800 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. При кодировании каждого пикселя используется 6 бит для определения степени прозрачности и одинаковое количество бит для указания его цвета. Коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Какое максимальное количество цветов (без учёта степени прозрачности) можно использовать в изображении?

Ответ: _____.

7 В некоторой IT- компании работает 3000 сотрудников. Все сотрудники – профессионалы в различных сферах деятельности. 800 человек – только программисты на языке C++, 730 человек – только программисты на языке Python, 900 – только программисты на языке PHP. Одновременно только на C++ и Python могут программировать 90 человек, только на Python и PHP – 70, только на C++ и PHP – 120 человек, а 150 сотрудников не являются программистами.

Какое количество сотрудников владеет всеми тремя языками программирования?

Ответ: _____.

8 В алгоритме шифрования RSA на одном из этапов формирования пары ключей используется формула:
 $(d \cdot e) \% f(n) = 1$, где операция « $\%$ » — остаток от деления.
Значение функции $f(n)$ вычисляется по формуле $f(n) = (p - 1) \cdot (q - 1)$.
Определите наибольшее значение числа d , которое меньше 40, если известно, что $p = 5$, $q = 7$, $e = 11$.

Ответ: _____.

9 В некоторой фирме каждый сотрудник получает электронный пропуск, на котором записан личный код, состоящий из двух частей. Первая часть кода содержит 6 символов, каждый из которых может быть одной из 33 строчных русских букв. Вторая часть кода содержит 4 символа, каждый из которых может быть одной из десятичных цифр. При этом в базе данных сервера формируется запись, содержащая этот код и дополнительную информацию о пользователе. Для представления кода используют посимвольное кодирование, все символы в пределах одной части кода кодируют одинаковым минимально возможным для этой части количеством битов, а для кода в целом выделяется минимально возможное целое количество байтов. Для хранения данных о 128 пользователях потребовалось 8 Кбайт. Сколько байтов выделено для хранения дополнительной информации об одном пользователе? В ответе запишите только целое число – количество байтов.

Ответ: _____.

10

В выражении используются поразрядные операции над восьмиразрядными целыми числами без знака:

~ – поразрядная инверсия

>> – поразрядный сдвиг вправо

<< – поразрядный сдвиг влево

& – поразрядная конъюнкция

| – поразрядная дизъюнкция

Вычислите значение выражения:

$(\sim 18 \mid (132 \gg 2)) \& (86 \ll 1)$

Ответ укажите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

11

Исполнитель Калькулятор преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 3

2. Прибавить 4

3. Умножить на 3

Программа для исполнителя Калькулятор – это последовательность из указанных команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе **4** результатом работы является число **46** и при этом траектория вычислений содержит число **16** и не содержит число **32**?

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы.

Ответ: _____.

12

Дан фрагмент программы на пяти языках программирования.

Определите количество различных чётных значений переменной s , при вводе которых программа будет выводить число 108.

Паскаль	C++
<pre>readln(s) n := 120; while s > 0 do begin s := s div 6; n := n - 6; end; writeln(n);</pre>	<pre>cin >> s; n = 120; while (s > 0) { s = s / 6; n = n - 6; } cout << n;</pre>
Python	Алгоритмический язык
<pre>s = int(input()) n = 120 while s > 0: s = s // 6 n = n - 6 print(n)</pre>	<pre>ВВОД s n = 120 НЦ ПОКА s > 0 s := div(s, 6) n := n - 6 КЦ ВЫВОД n</pre>

Ответ: _____.

13

В файле **13.txt** содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от $-10\,000$ до $10\,000$ включительно. Определите и запишите в ответе сначала количество пар элементов последовательности, в которых оба числа делятся на 8 без остатка, затем минимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

Например, для последовательности из пяти элементов:

6; 48; 8; -16 ; 6 – ответ: 2 –8.

В ответ запишите два числа, разделяя их одним пробелом.

Ответ: _____.

Ответы

№ задания	Ответ
1	20
2	146253
3	27
4	5
5	C1AA0000
6	1024
7	140
8	35
9	57
10	172
11	231
12	15
13	77 -1944



Инструкция по выполнению диагностической работы в компьютерной форме

1. При выполнении работы вы можете воспользоваться **черновиком и ручкой**.

2. Для заданий с выбором одного правильного ответа отметьте выбранный вариант ответа мышкой. Он будет отмечен знаком «точка». Для подтверждения своего выбора нажмите кнопку «Сохранить ответ».

3. Для заданий с выбором нескольких правильных ответов отметьте все выбранные варианты ответа. Они будут отмечены знаком «галочка». Для подтверждения своего выбора нажмите кнопку «Сохранить ответ».

4. Для заданий с выпадающими списками выберите соответствующую позицию из выпадающего списка. Для подтверждения своего выбора нажмите кнопку «Сохранить ответ».

5. Для заданий на установление соответствия (без выпадающих списков) к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Для подтверждения своего ответа нажмите кнопку «Сохранить ответ».

6. Для заданий на установление верной последовательности переместите элементы в нужном порядке или запишите в поле ответа правильную последовательность номеров элементов. Для подтверждения своего ответа нажмите кнопку «Сохранить ответ».

7. Для заданий, требующих самостоятельной записи краткого ответа (числа, слова, сочетания слов и т. д.), впишите правильный ответ в соответствующую ячейку. Регистр не имеет значения. Писать словосочетания можно слитно или через пробел. Для десятичных дробей возможна запись как с точкой, так и с запятой. Для подтверждения своего ответа нажмите кнопку «Сохранить ответ».

8. Для заданий на перетаскивание переместите мышкой выбранный элемент (слово, изображение) в соответствующее поле. Для подтверждения своего ответа нажмите кнопку «Сохранить ответ».