

**Спецификация  
диагностической работы по информатике  
для обучающихся 10-х классов  
общеобразовательных организаций города Москвы**

**Комплект измерительных материалов  
для оценки качества среднего общего образования  
по информатике для 10 класса (спецификация  
диагностической работы, демонстрационный вариант  
диагностической работы, кодификатор)**

**1. Назначение диагностической работы**

Диагностическая работа проводится с целью оценки уровня подготовки обучающихся 10-х классов по информатике 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 – 60 минут без учёта времени на перерыв для разминки глаз. В работе предусмотрен один автоматический пятиминутный перерыв.



## 5. Содержание и структура диагностической работы

Диагностическая работа охватывает содержание курса информатики, освоенного к моменту проведения диагностики, включая основополагающее содержание прошлых лет обучения.

Диагностическая работа включает 12 заданий с кратким ответом.

Распределение заданий по разделам курса представлено в таблице 1.

Таблица 1

№	Название раздела учебного курса	Количество заданий
1.	Информация и информационные процессы. Кодирование информации	5
2.	Математические основы информатики: системы счисления, основы математической логики	3
3.	Алгоритмы и программирование	3
4.	Средства ИКТ	1
<b>Всего:</b>		<b>12</b>

## 6. Порядок оценивания выполнения отдельных заданий и работы в целом

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

Максимальный балл за выполнение всей работы – 12 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/>

## Обобщённый план диагностической работы по информатике для обучающихся 10-х классов общеобразовательных организаций города Москвы

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

№ задания	Контролируемые элементы содержания	Код КЭС	Планируемый результат обучения, проверяемое умение	Код ПРО	Уровень сложности	Тип задания	Макс. балл	Примерное время выполнения (мин)
1	Построение логического выражения заданной структуры с данной таблицей истинности	3.3	Сформированность представлений о роли информации и связанных с ней процессов в окружающем мире	2.1	Б	КО	1	3
2	Равномерные и неравномерные коды. Универсальность двоичного кодирования	1.1	Сформированность представлений о роли информации и связанных с ней процессов в окружающем мире	2.1	Б	КО	1	2
3	Уметь составлять, выполнять вручную и на компьютере несложные алгоритмы управления исполнителями, такими как Робот, Черепашка, Чертёжник, с использованием циклов и ветвлений	3.1	Сформированность алгоритмической культуры, предполагающей понимание сущности алгоритма и его свойств; умение составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя с помощью определённых средств и методов описания; знание основных алгоритмических структур – линейной, условной и циклической; умение воспринимать и исполнять	1.1	Б	КО	1	4

			разрабатываемые фрагменты алгоритма и т. д.					
4	Измерение количества информации	1.2	Сформированность представлений о роли информации и связанных с ней процессов в окружающем мире	2.1	Б	КО	1	5
5	Измерение количества информации	1.2	Сформированность представлений о роли информации и связанных с ней процессов в окружающем мире	2.1	Б	КО	1	5
6	Мощность множества. Принцип включения и исключения	3.1	Сформированность представлений о роли информации и связанных с ней процессов в окружающем мире	2.1	Б	КО	1	4
7	Обработка текстовой информации. Создание документов сложной структуры (в том числе с оглавлениями и списками источников)	5.1	Сформированность представлений о способах хранения и простейшей обработке данных, владение компьютерными средствами представления и анализа данных	1.1	Б	КО	1	3
8	Измерение количества информации	1.2	Сформированность представлений о роли информации и связанных с ней процессов в окружающем мире	2.1	П	КО	1	3
9	Уметь создавать и отлаживать программы на одном из языков программирования (Школьный Алгоритмический Язык, Паскаль, Python, Java, C, C#, C++), реализующие несложные	4.1	Владение умениями записи несложного алгоритма обработки данных на изучаемом языке программирования (одном из перечня: Школьный Алгоритмический Язык, Паскаль, Python, Java, C, C#, C++), отладки и выполнения	1.3	П	КО	1	6

	алгоритмы обработки числовых данных с использованием циклов и ветвлений		полученной программы в используемой среде программирования					
10	Представление натуральных чисел в позиционных системах счисления. Перевод натуральных чисел из десятичной системы счисления в систему счисления с основанием $p$ ( $p > 1$ ) и обратно	2.1	Сформированность представлений о роли информации и связанных с ней процессов в окружающем мире	2.1	П	КО	1	3
11	Основные законы алгебры логики. Операции «импликация», «эквиваленция». Эквивалентные преобразования логических выражений	3.2	Сформированность представлений о роли информации и связанных с ней процессов в окружающем мире	2.1	П	КО	1	3
12	Понятия вспомогательного алгоритма и подпрограммы; правила описания и использования подпрограмм. Использование циклов и подпрограмм для решения простых переборных задач	1.2	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 таких программ; умение использовать готовые прикладные компьютерные программы по выбранному профилю обучения	2.3	В	КО	1	19



**Демонстрационный вариант  
диагностической работы по информатике  
для обучающихся 10-х классов  
общеобразовательных организаций города Москвы**

- 1** Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $a \wedge \neg b \wedge (c \rightarrow d)$ . Ниже приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий неповторяющиеся наборы переменных, при которых функция  $F$  истинна.

?	?	?	?	$F$
	0			1
1	1		0	1
			1	1

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $a, b, c, d$ .

В ответе запишите переменные в том порядке, в каком они идут в таблице в строке заголовков, не разделяя их запятыми или пробелами.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2** По каналу связи передаются сообщения, содержащие только шесть букв: А, З, Л, О, П, Т. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Кодовые слова для некоторых букв известны: Л – 000, З – 1. Для четырёх оставшихся букв А, О, П и Т кодовые слова неизвестны. Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова ЗОЛОТО?

Ответ: \_\_\_\_\_.

3

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует две команды:

**Вперёд  $n$**  (где  $n$  — целое число), вызывающая передвижение Черепахи на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её голова.

**Направо  $m$**  (где  $m$  — целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов по часовой стрелке.

Запись **Повтори  $k$  [Команда1 Команда2 ... Команда $S$ ]** означает, что указанная последовательность из  $S$  команд повторится  $k$  раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Повтори 3 [Вперёд 8 Направо 135 Вперёд 12 Направо 45]**

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будет находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4

Для хранения сжатого растрового изображения размером 512 x 512 пикселей отведено 60 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. После сохранения информации о пикселях изображения сжимается. Размер итогового файла после сжатия составляет 40% от размера исходного файла. Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении?

Ответ: \_\_\_\_\_.

5

Производится звукозапись музыкального фрагмента в формате стерео (двухканальная запись) с частотой дискретизации 16 кГц и 32-битным разрешением. Результаты записываются в файл. Сжатие данных не производится; размер полученного файла – 64 Мбайт. Затем производится повторная запись этого же фрагмента в формате квадрато (четырёхканальная запись) с частотой дискретизации 48 кГц и 24-битным разрешением. Сжатие данных также не производилось. Укажите размер файла в Мбайт, полученного при повторной записи.

Ответ: \_\_\_\_\_.

6 Коля составляет 4-буквенные слова, в которых есть только буквы из слова ЛИТЕРА, причём буква А используется в каждом слове хотя бы 2 раза. Каждая из других допустимых букв может встречаться в слове любое количество раз или не встречаться совсем. Словом считается любая допустимая последовательность букв, не обязательно осмысленная. Сколько существует таких слов, которые может написать Коля?

Ответ: \_\_\_\_\_.

7 Текст произведения Льва Николаевича Толстого «Анна Каренина» представлен в виде файлов различных форматов (7.docx, 7.odt, 7.rtf, 7.txt). Откройте один из файлов и определите, сколько раз встречается в тексте слово «долго» или «Долго» только в составе других слов. Отдельное слово учитывать не следует. В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

8 При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 18 символов и содержащий только символы из 50-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого пароля отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей. Для хранения сведений о 50 пользователях потребовалось 1200 байт.

Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число – количество байт.

Ответ: \_\_\_\_\_.

9

Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в которых  $v$  и  $w$  обозначают цепочки цифр.

1. **заменить** ( $v, w$ )
2. **нашлось** ( $v$ )

Первая команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки  $v$  на цепочку  $w$ . Например, выполнение команды **заменить** (100, 21) преобразует строку 0310010060 в строку 032110060.

Если в строке нет вхождений цепочки  $v$ , то выполнение этой команды не меняет строку.

Вторая команда проверяет, встречается ли цепочка  $v$  в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

ПОКА *условие*

*последовательность команд*

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока *условие* истинно.

В конструкции

ЕСЛИ *условие*

*ТО команда1*

*ИНАЧЕ команда2*

КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется *команда1* (если *условие* истинно) или *команда2* (если *условие* ложно).

Дана программа для исполнителя Редактор:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (58) или нашлось (888) или нашлось (333)

заменить (58, 5)

ЕСЛИ нашлось (333)

заменить (333, 8)

ИНАЧЕ

заменить (888, 3)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

На вход программы поступает строка, содержащая сначала цифру 5, а далее  $n$  цифр 8.

Найдите минимальное значение  $n$ , при котором сумма цифр строки, получившейся в результате выполнения программы, равна 27.

Ответ: \_\_\_\_\_.

10

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 12.

$$A2x44_{12} + 1x1B_{12}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита двенадцатеричной системы счисления. Определите **наименьшее** значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 11. Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 11 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11

На числовой прямой даны два отрезка:  $P = [10, 50]$  и  $Q = [15, 70]$ . Отрезок  $A$  таков, что формула

$$((x \in P) \rightarrow (x \in A)) \wedge ((x \notin Q) \vee (x \in A))$$

тождественно истинна (т. е. принимает значение 1 при любом значении переменной  $x$ ). Определите наименьшую возможную длину отрезка  $A$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

12

Напишите программу, которая среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку  $[10000; 40000]$ , ищет числа, сумма делителей которых, включая 1 и само число, оканчивается на 27. Выведите такие числа в порядке возрастания и сумму их делителей.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

Ответ:

Числа, сумма делителей которых оканчивается на 27	Сумма делителей

## Ответы

№ задания	Ответ		Макс. балл
1	adbc		1
2	14		1
3	56		1
4	16		1
5	288		1
6	171		1
7	41		1
8	10		1
9	9		1
10	19329		1
11	60		1
12	12544	29127	1
	17298	38727	
	33282	73827	
	34848	108927	



## 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».