

**Спецификация**  
**конкурсных материалов для проведения**  
**практического этапа Московского конкурса межпредметных навыков и знаний**  
**«Интеллектуальный мегаполис. Потенциал» в номинации «ИТ-класс» по**  
**направлению «Программирование»**

**1. Назначение конкурсных материалов**

Материалы практического этапа Московского конкурса межпредметных навыков и знаний «Интеллектуальный мегаполис. Потенциал» (далее – Конкурс) предназначены для оценки уровня практической подготовки участников Конкурса.

**2. Условия проведения практического этапа конкурса**

Практический этап Конкурса проводится в форме компьютерного тестирования дистанционно. При выполнении работы обеспечивается строгое соблюдение порядка организации и проведения Конкурса.

Для выполнения заданий можно использовать компиляторы для различных языков программирования, калькулятором. Использование информационных ресурсов в сети «Интернет» запрещено.

**3. Продолжительность выполнения практического этапа конкурса**

На выполнение заданий практического этапа Конкурса отводится 90 минут.

**4. Содержание и структура практического этапа конкурса**

Задания практического этапа Конкурса разработаны преподавателями образовательных организаций высшего образования, участвующих в проекте «ИТ-класс в московской школе».

Индивидуальный вариант участника формируется автоматически во время проведения практического этапа Конкурса из базы конкурсных заданий.

Индивидуальный вариант участника включает в себя 13 теоретических и практических вопросов или задач для проверки конкретного знания или умения и разбиты на следующие 5 модулей:

1. Оценка сложности алгоритмов на примере алгоритмов сортировки.
2. Алгоритмы поиска.
3. Деревья поиска.

4. Работа со строками, файлами, графикой.
5. Системы контроля версий. Совместная работа над проектом.

#### **5. Система оценивания отдельных частей и работы в целом**

Задание считается выполненным, если ответ участника совпал с эталоном. Максимальный балл за выполнение заданий:

- базового уровня сложности – 3 балла;
- повышенного уровня сложности – 6 баллов.

Для получения максимального балла на практическом этапе Конкурса необходимо набрать в сумме за 13 заданий 60 баллов.

**Приложение №1.** Обобщённый план конкурсных материалов для проведения практического этапа Конкурса.

**Приложение №2.** Демонстрационный вариант конкурсных заданий практического этапа Конкурса.

**Обобщённый план конкурсных материалов для проведения практического этапа  
Конкурса**

<b>№ задания</b>	<b>Уровень сложности</b>	<b>Темы элективных курсов</b>	<b>Контролируемые требования к проверяемым знаниям и умениям</b>	<b>Балл</b>
1	Базовый	Оценка сложности алгоритмов на примере алгоритмов сортировки	Умение оценивать сложность алгоритмов. Оценка алгоритмов по памяти. Оценка работы времени алгоритма	3
2	Базовый	Элементарные структуры данных	Умение работать с элементарными структурами данных: использование списка	3
3	Базовый	Работа со строками, файлами, графикой	Умение работать с элементарными структурами данных	3
4	Базовый	Деревья поиска	Уметь корректно использовать термины, применять навыки работы с деревьями поиска	3
5	Базовый	Системы контроля версий Совместная работа над проектом	Умение применять системы контроля версий. Ветки в Git. Совместная работа. Знание терминологии	3
6	Базовый	Работа со строками, файлами, графикой	Умение применять операции со строками	3
7	Повышенный	Оценка сложности алгоритмов на примере алгоритмов сортировки Работа со строками, файлами и графикой	Анализ алгоритмов с ветвлениями и циклами. Рекурсивный перебор	6

8	Повышенный	Оценка сложности алгоритмов на примере алгоритмов сортировки	Умение оценивать сложность алгоритмов. Умение применять алгоритмы сортировки	6
9	Повышенный	Элементарные структуры данных	Умение работать с элементарными структурами данных: стек, очереди, деки, использование списка	6
10	Повышенный	Работа со строками, файлами и графикой	Умение решать задачи на рекурсивный перебор	6
11	Повышенный	Работа со строками, файлами и графикой	Умение применять навыки работы с графикой	6
12	Повышенный	Работа со строками, файлами и графикой	Умение решать задачи на рекурсивный перебор	6
13	Повышенный	Решение олимпиадных задач	Решение задач на графы	6

**Демонстрационный вариант конкурсных заданий практического этапа Конкурса**

1. Как обычно оценивают сложность алгоритма, реализованного на языке программирования? Выберите верные ответы.

- 1) По времени исполнения
- 2) По используемой памяти
- 3) По количеству условных конструкций
- 4) По количеству циклов

2. На алгоритмическом языке был написан алгоритм, представленный ниже:

алг таблица(рез цел T)

нач

цел I, цел таб Mas[1:10]

T:=0

нц для I от 1 до 10

Mas[I]:=I+mod(I,3)

кц

нц для I от 1 до 10

если  $\text{int}(\text{Mas}[I]/4)=\text{mod}(\text{Mas}[I],3)$

то T:=T+mod(I,3)

все

кц

вывод T

кон

Выберите, чему равно T после третьей итерации цикла.

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 34
- 4) 3

3. На алгоритмическом языке написан алгоритм, представленный ниже. Вычислите значение S после первого прохода внешнего цикла, а затем – значение S после последнего

прохода внешнего цикла. Выберите, на сколько результат S после последнего прохода внешнего цикла больше, чем после первого.

нц для i от 1 до 2

S:=1

нц для j от 2 до 3

S:=S+i+j

кц

S:=S+1

кц

1) 0

2) 1

3) 3

4) 2

4. ...-дерево – сбалансированное по высоте двоичное дерево поиска: для каждой его вершины высота её двух поддеревьев различается не более чем на 1.

1) АВЛ

2) CPU

3) MOD

5. Выберите все корректные утверждения про системы контроля версий:

1) DVCS является полной копией CVCS

2) Фаворит среди CVCS – Python

3) В репозиториях фиксируется время изменения

4) Первыми появились CVCS

6. Перед вами представлен фрагмент кода, который был реализован на алгоритмическом языке:

m := Длина(s)

k = 3

s1 := Извлечь(s, k)

нц для i от 13 до m – 1

c := Извлечь(s, i)

s1 := Склеить(s1, c)

кц

На ввод была подана строка АФМОШЫЕКСЕНЬОРОЗНОА. Какой набор символов будет находиться в s1 после выполнения программы?

Ответ: МОРОЗНО.

7. Перед вами представлен код рекурсивной функции. Определите, чему равно значение b, если x будет равен +56, а число, выведенное на экран, равно 2. Если есть несколько таких чисел, то запишите их слитно в порядке возрастания.

C++	Python
<pre>#include &lt;iostream&gt; using namespace std; int rec(int x, int b) {     if (x &lt; b)         return 1;     else         return (x/b - rec(x-b, b)); } int main() {     int x = 56;     int b;     cout &lt;&lt; rec(56,b) &lt;&lt; endl; }</pre>	<pre>def rec(x,b):     if x &lt; b:         return 1     else:         return x//b - rec(x-b, b)  print(rec(56,b))</pre>

Ответ: 101119202122232425262728.

8. Зависимость времени выполнения алгоритма от количества операций для каждого из алгоритмов X и Y записана выражениями:  $X(n) = n^2 + 12*n - 10$ ,  $Y(n) = n^2 + 11*n + 10$ , где n – это количество операций. Чему должно быть равно n, чтобы время выполнения алгоритмов стало одинаково? Ответ введите в виде числа.

Ответ: 20.

9. Как будет выглядеть стек s после запуска фрагмента кода?

C++	Python
-----	--------

<pre> stack&lt;int&gt; s;  s.push(1); s.push(2); s.pop(); s.push(2); s.push(8); s.pop(); s.pop(); </pre>	<pre> s = []  def push(s, item):     s.append(item)  def pop(s):     return s.pop()  push(s, 1) push(s, 2) pop(s) push(s, 2) push(s, 8) pop(s) pop(s) </pre>
--	--

В ответ запишите слитно числа, содержащиеся в стеке в порядке их добавления, НЕ используя разделителей (пробелов, запятых и т.д.).

Ответ: 1.

10. Найдите число Фибоначчи ( $f_1 = 1$ ,  $f_2 = 1$ ,  $f_n = f_{n-1} + f_{n-2}$ ), которое стоит на 18-м месте. В ответ запишите целую часть числа, которое будет получено при делении найденного числа на 67.

Ответ: 38.

11. Какой информационный объем в Мбайтах содержит файл, если было отсканировано цветное изображение размером 3х12 дюймов, разрешающая способность сканера – 600х600 dpi, а глубина цвета – 8 бит. В ответ запишите целую часть, полученного результата.

Ответ: 12.

12. Проанализируйте список всех простых чисел в интервале от 1 до 1000. В ответ запишите число, которое соответствует индексу числа 761. Учитывайте, что индексация чисел в списке идёт с единицы.

Ответ: 135.

13. Между городами 1, 2, 3, 4, 5 существуют дороги с ухабами, в таблице указано количество ям, в которые попадает машина при выборе дороги. Если есть прочерк, то дорога разрушена полностью (проезда нет). Водителю необходимо добраться из города 2 в город 5. Какое максимальное количество ям может встретиться по дороге, посетив минимальное количество городов во время пути?

	1	2	3	4	5
1	-	6	-	1	4
2	6	-	2	5	-
3	-	2	-	2	-
4	1	5	2	-	8
5	4	-	-	8	-

- 1) 10
- 2) 9
- 3) 7
- 4) **13**