

**Спецификация
конкурсных материалов для проведения
теоретического этапа Московского конкурса межпредметных навыков и знаний
«Интеллектуальный мегаполис. Потенциал» в номинации «ИТ-класс в московской
школе» по направлению «Большие данные»**

1. Назначение конкурсных материалов

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

2. Условия проведения теоретического этапа

Теоретический этап Конкурса проводится в форме компьютерного тестирования дистанционно. При выполнении работы обеспечивается строгое соблюдение порядка организации и проведения Конкурса. Разрешается использование сред программирования и редакторов электронных таблиц.

3. Продолжительность выполнения работы

На выполнение заданий теоретического этапа Конкурса отводится **90 минут**.

4. Содержание и структура работы

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

Индивидуальный вариант участника формируется автоматически во время проведения теоретического этапа Конкурса предпрофессиональных умений из базы конкурсных заданий.

Индивидуальный вариант участника включает 13 заданий, базирующихся на содержании предметов «Математика», «Физика» и «Информатика», изучаемых на углублённом уровне.

Задания с развёрнутым ответом передаются на проверку экспертной комиссии.

В каждом варианте содержится 13 заданий.

5. Система оценивания отдельных частей и работы в целом

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

- базовый уровень сложности – 3 балла;
- повышенный уровень сложности – 6 баллов.

Задание считается выбранным, если на него дан ответ. Участник может изменить свой выбор в процессе выполнения работы путём удаления ответа к одному заданию и сохранения ответа к другому заданию.

Для получения максимального балла на практическом этапе Конкурса предпрофессиональных умений необходимо правильно набрать в сумме за 13 заданий не менее 60 баллов.

Приложение 1. Обобщённый план конкурсных материалов для проведения теоретического этапа Конкурса

Приложение 2. Демонстрационный вариант конкурсных заданий теоретического этапа Конкурса

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

№ задания	Уровень сложности	Темы элективных курсов	Контролируемые требования к проверяемым умениям	Балл
1	Повышенный	Математика: Статистика и теория вероятности	Уметь оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчёта числа исходов	6
2	Базовый	Математика: Функции	Уметь владеть терминами: зависимость величин, функция, аргумент и значение, основные свойства функций. Уметь решать задачи на следующие темы: нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность (возрастание или убывание) на числовом промежутке. Наибольшее и наименьшее значение функции	3
3	Базовый	Математика: Элементы теории множеств и математической логики	Уметь решать задачи на следующие темы: логика. Верные и неверные утверждения. Следствие. Контрпример. Множество. Перебор вариантов. Диаграммы Эйлера	3
4	Базовый	Физика: Электродинамика	Уметь решать задачи на следующие темы: Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме	3
5	Базовый	Информатика: Системы счисления	Уметь переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую	3
6	Повышенный	Информатика: Информация и информационные процессы	Уметь решать задачи на информационные процессы, вычислять объём информации	6
7	Повышенный	Информатика: алгоритмы и программирование	Уметь определять результат выполнения алгоритма при заданных исходных данных; узнавать изученные алгоритмы обработки чисел и числовых последовательностей; создавать	6

			<p>на их основе несложные программы анализа данных; читать и понимать несложные программы, написанные на выбранном для изучения универсальном алгоритмическом языке высокого уровня; выполнять пошагово (с использованием компьютера или вручную) несложные алгоритмы управления исполнителями и анализа числовых и текстовых данных</p>	
8	Базовый	Информатика: алгоритмы и программирование	Уметь находить оптимальный путь во взвешенном графе	3
9	Базовый	Информатика: алгоритмы и программирование	<p>Уметь определять результат выполнения алгоритма при заданных исходных данных; узнавать изученные алгоритмы обработки чисел и числовых последовательностей; создавать на их основе несложные программы анализа данных; читать и понимать несложные программы, написанные на выбранном для изучения универсальном алгоритмическом языке высокого уровня; выполнять пошагово (с использованием компьютера или вручную) несложные алгоритмы управления исполнителями и анализа числовых и текстовых данных</p>	3
10	Повышенный	Математика: Статистика и теория вероятности	Уметь оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчёта числа исходов	6
11	Повышенный	Математика: Элементы теории множеств и математической логики	Уметь строить логическое выражение по заданной таблице истинности; решать несложные логические уравнения; работать с логическими выражениями	6
12	Повышенный	Информатика: алгоритмы и программирование	Уметь определять результат выполнения алгоритма при заданных исходных данных; узнавать изученные алгоритмы обработки чисел и числовых	6

			<p>последовательностей; создавать на их основе несложные программы анализа данных; читать и понимать несложные программы, написанные на выбранном для изучения универсальном алгоритмическом языке высокого уровня; выполнять пошагово (с использованием компьютера или вручную) несложные алгоритмы управления исполнителями и анализа числовых и текстовых данных</p>	
13	Повышенный	Информатика: сетевые протоколы	Уметь решать задачи на сетевые протоколы и IP-адресацию	6

Демонстрационный вариант конкурсных заданий теоретического этапа Конкурса

1. В конкурсе по программированию в пяти секциях приняли участие 7 учеников. Сколькими способами организаторы могут наградить ребят, если в каждой из номинации какую-либо премию получают все участники? Учтите, что ребята могут участвовать как в одной, так и в нескольких номинациях.

- 1) 78125
- 2) **16807**
- 3) 5040
- 4) 56741

2. На кружке по математике начали изучать тему «Функции». Учитель предложил ребятам в конце занятия ответить, сколько целых корней есть у уравнения $x^{15} = -1$. Помогите ребятам ответить на вопрос.

- 1) 15
- 2) **1**
- 3) -1
- 4) -15

3. В параллели десятого класса обучается 90 человек. Среди них 30 человек увлекается математикой, 28 – физикой, 42 – информатикой. Математикой и физикой увлекаются одновременно 8 человек, физикой и информатикой – 10, математикой и информатикой – 5, а всеми тремя предметами – 3 человека. Сколько школьников не увлекается ни одним из этих предметов?

- 1) 13
- 2) **10**
- 3) 80
- 4) 8

4. У Феди есть 4 резистора сопротивлением R и необходимое количество соединительных проводов. Сколько всего вариантов схем, используя все резисторы, может собрать Федя? Сможет ли он собрать такую схему, что сопротивление будет равно $0,75 R$?

- 1) **15, да**
- 2) 15, нет
- 3) 12, да

4) 12, нет

5. Змей Горыныч ведёт перепись своих богатств. Он знает, что в его сокровищнице есть 5000_7 золотых монет, 256_7 драгоценных камней и 10_7 волшебных самоцветов. Сколько всего сокровищ у Змея Горыныча? Ответ указать в девятеричной системе счисления.

1) **2487**

2) 5266

3) 1861

4) 3452

6. Александру необходимо определить, чему равен информационный объём звукового монофонического файла, если он длится 5 секунд. Также Александр знает, что глубина кодирования – 8 бит при частоте дискретизации 1000 Гц.

1) **4,88 Кбайт**

2) 40000 байт

3) 80 Кбайт

7. Ниже представлен алгоритм. Выберите его верное название.

ЦИКЛ ДЛЯ J=1 ДО N-1 ШАГ 1

 ЦИКЛ ДЛЯ I=0 ДО N-1-J ШАГ 1

 ЕСЛИ A[I] > A[I+1] ТО ОБМЕН A[I], A[I+1]:F=1

 СЛЕДУЮЩЕЕ I

 ЕСЛИ F=0 ТО ВЫХОД ИЗ ЦИКЛА

СЛЕДУЮЩЕЕ J

1) **сортировка пузырьком**

2) алгоритм Дейкстры

3) сортировка расчёской

4) быстрая сортировка

8. Между населёнными пунктами 1, 2, 3, 4, 5 существуют дороги, по которым ходят платные автобусы. В таблице указана стоимость проездного билета от одного пункта до другого. Сколько стоит самый дешёвый проезд от пункта 2 до пункта 5?

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

- 1) 10
- 2) 9
- 3) 7
- 4) 11

9. Что объединяет три следующих метода: метод обратного распространения (Backpropagation), метод упругого распространения (Resilient propagation, или Rprop), генетический Алгоритм (Genetic Algorithm)?

- 1) это методы обучения нейросети
- 2) это методы оптимизации
- 3) это методы поиска
- 4) это методы сортировки

10. На кружок по программированию ходит 9 человек, проект можно выполнять в командах по 2, 3, 4 человека. Сколько можно создать комбинаций из фамилий учеников для проектных команд? Ответ запишите в виде целого числа.

Ответ: 246.

11. Перед учениками находится логическое выражение. Напишите, какие значения принимает выражение $F(Q,P,R) = !(Q \wedge P \rightarrow R \wedge Q) \vee !(P \wedge Q)$ при переборе всех значений комбинации (Q,P,R) от $(0,0,0)$ до $(1,1,1)$.

Например, если для комбинации $F(0,0,0) = 1$, а во всех остальных случаях $F(0,0,1) = 0, F(0,1,0) = 0, \dots, F(1,1,1) = 0$, то в ответ необходимо внести 10000000.

Ответ: 11111110.

12. На алгоритмическом языке написан алгоритм, он представлен ниже. Чему равно значение n после пятой итерации цикла?

алг

нач

целтаб Mas[1:6]

цел k, m

Mas[1] := 4

Mas[2] := 1

Mas[3] := 2

Mas[4] := 13

```
Mas[5] := 1
Mas[6] := 1
n := 0
нц для k от 1 до 6
    если Mas[k] > 2 то
        n := n + Mas[k]
    все
кц
ВЫВОД n
кОН
```

Ответ: 17

13. Александр обслуживает подсеть компьютеров в компании. Ему необходимо понимать, каково количество компьютеров подсети с маской 255.255.255.224. В ответ запишите количество компьютеров в обозначенной подсети.

Ответ: 30