

**Спецификация
конкурсных материалов для проведения
теоретического этапа Конкурса предпрофессиональных умений
«Предпрофессиональная мастерская инженерного и
информационно-технологического профилей»
номинации «ИТ-класс»**

1. Назначение конкурсных материалов

Материалы теоретического этапа Конкурса предпрофессиональных умений «Предпрофессиональная мастерская инженерного и технологического профилей» (далее – Конкурс предпрофессиональных умений) предназначены для оценки уровня теоретической подготовки участников конкурса в номинации «ИТ-класс».

2. Условия проведения теоретического этапа Конкурса предпрофессиональных умений

Теоретический этап Конкурса предпрофессиональных умений проводится в форме компьютерного тестирования.

При выполнении работы обеспечивается строгое соблюдение порядка организации и проведения теоретического этапа Конкурса предпрофессиональных умений.

3. Продолжительность выполнения теоретического этапа Конкурса предпрофессиональных умений

На выполнение заданий теоретического этапа Конкурса предпрофессиональных умений отводится **90 минут**. В процессе выполнения заданий предусмотрены две автоматические паузы продолжительностью по **5 минут** в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями к условиям и организации обучения в общеобразовательных организациях.

4. Содержание и структура теоретического этапа Конкурса предпрофессиональных умений

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

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

В работе используются задания:

- с выбором одного или двух ответов из нескольких предложенных;
- с кратким ответом.

Индивидуальный вариант участника включает три части. Часть 1 – инвариантная: включает фрагмент программного кода и три задания, которые позволяют проверить умение работать с алгоритмами, находить и исправлять ошибки в коде. Части 2 и 3 – вариативные:

Настоящий текст является объектом авторского права. Свободное и безвозмездное использование любых материалов, входящих в состав данного текста, ограничено использованием в личных целях и допускается исключительно в некоммерческих целях. Нарушение вышеуказанных положений является нарушением авторских прав и влечёт наступление гражданской, административной и уголовной ответственности в соответствии с законодательством Российской Федерации. В случае самостоятельного использования материалов теста ГАОУ ДПО МЦКО не несёт ответственности за утрату актуальности текста.

содержат по шесть заданий, из которых участнику необходимо выбрать не более четырёх в каждой части. Выбор более четырёх заданий в частях 2 и 3 не допускается.

Задания части 2 позволяют проверить фундаментальные знания по профильным предметам (математика, физика, информатика) и универсальные умения. Задания части 3 проверяют специальные знания и умение работать с основными понятиями дискретной математики, теории множеств, а также принимать обоснованные решения в области оптимизации процессов.

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 теоретическом этапе Конкурса предпрофессиональных умений необходимо правильно выполнить 11 из 15 заданий: три задания части 1, четыре задания части 2, четыре задания части 3.

5. Система оценивания отдельных частей и работы в целом

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

- часть 1 – 4 балла;
- часть 2 – 8 баллов;
- часть 3 – 8 баллов.

Первичный максимальный балл за выполнение всей работы – 20 баллов.

Перевод из первичных баллов в тестовый балл осуществляется по линейной форме. Линейный коэффициент перевода: 2.

Приложение 1 «Обобщённый план конкурсных заданий теоретического этапа Конкурса предпрофессиональных умений в номинации «ИТ-класс».

Приложение 2 «Демонстрационный вариант конкурсных заданий теоретического этапа Конкурса предпрофессиональных умений в номинации «ИТ-класс».

**Обобщённый план
конкурсных заданий теоретического этапа
Конкурса предпрофессиональных умений в номинации
«ИТ-класс»**

№	Тип задания	Предмет	Проверяемые умения
Часть 1			
1	ВО	<u>Задание «Собери код»*</u> Дан программный код (с единичными пропусками, а также пропущенным абзацем порядка 10–20 строк) с пояснением по специфике его работы ВНИМАНИЕ! Код не более 40 строк!	Понимание алгоритмов, нахождение и исправление ошибок в коде
2	ВО		
3	КО		
Часть 2			
4	КО	Математика, физика	Исследовать и анализировать информацию, заданную в векторной форме и/или графически
5	КО	Информатика, математика	Решать задачи на алгебру логики
6	КО	Математика	Решать транспортные задачи / задачи на оптимальный выбор
7	КО	Математика	Задачи на целые числа (исследование делимости, расчёт НОД и НОК)
8	КО	Физика	Решать задачи по основы электричества (расчёт схем, цепей)
9	КО	Информатика, математика	Решать задачи на комбинаторику, основы теории вероятностей
Часть 3			
10	КО	Информатика	Решать задачи по основам дискретной математики (элементы теории множеств, математической логики)

11	КО	Информатика	Решать задачи на IP-адресацию
12	КО	Информатика, математика	Решать задачи по основам теории графов
13	КО	Математика	Решать задачи на основы теории игр (простейшие матричные игры) / линейной алгебры (операции с векторами, матрицами)
14	КО	Информатика	Решать задачи на оптимальный выбор (повышенной сложности)
15	КО	Информатика, математика	Выполнять операции и перевод между различными системами счисления. Решать задачи на основы шифрования

**Демонстрационный вариант
конкурсных заданий теоретического этапа
Конкурса предпрофессиональных умений в номинации
«ИТ-класс»**

Часть 1

Стартовые данные для заданий 1–3

На вход программе подаётся целое число n . Далее считается сумма квадратов всех чисел от 1 до N (`quadratic_summ`), затем от введённого числа считается факториал (`factorial`). В конце вычисляется хеш-значение, которое является суммой первых `factorial`-чисел арифметической прогрессии с шагом, равным `quadratic_summ`, и первым элементом – разностью между `factorial` и `quadratic_summ`. Сам хеш берётся по модулю 83.

Помните, что формула суммы N членов арифметической прогрессии:
 $S_n = 0,5 * (a_1 + a_n) * n$, $a_n = a_1 + (n - 1) * d$.

```

1  цел n, N, a1, d;
2  цел factorial := [1] quadratic_summ := [2]
3  цел hash;
4  ввод N;
5
6  нц для i от 1 до [3]
7      quadratic_summ := quadratic_summ + i*i;
8  кц
9
10 нц для i от [4] до 0
11     factorial := factorial*i;
12 кц
13
14 ////////////////////////////////////////////////////////////////////
15 ////////////////////////////////////////////////////////////////////пропущенный абзац//////////////////////////////////////////////////////////////////
16 ////////////////////////////////////////////////////////////////////
17
18 hash := ((a1*(n+1)+a1*(n-1))/2)%85
19
20 вывод "Хэш для числа ", N
21 вывод " равен ", hash

```

1 Укажите элементы, пропущенные в тексте.

- 1) 10NN
- 2) 1N0N
- 3) 1111
- 4) 101N

2 Выберите нужный фрагмент, который необходимо вставить на место пропущенного абзаца.

- 1)

```
d := quadratic_summ;  
n := factorial;  
a1 := factorial - quadratic_summ;
```
- 2)

```
d := factorial - quadratic_summ;  
n := quadratic_summ;  
a1 := factorial;
```
- 3)

```
d := factorial;  
n := factorial - quadratic_summ;  
a1 := quadratic_summ;
```
- 4)

```
d := quadratic_summ + factorial;  
n := factorial*quadratic_summ;  
a1 := quadratic_summ - factorial;
```

3 Найдите в программе неправильную строку и исправьте так, чтобы программа корректно выполняла возложенные на неё функции.
В ответе запишите номер неправильной строки (**А**):

- 1) 18
- 2) 11
- 3) 2
- 4) 6

И вариант её исправления без пробелов (**Б**):

- 1) `hash := (((2*n+(n-1)*d)/2)*n)%83;`
- 2) `hash := (((2*a1+(n-1)*d)/2)*n)%83;`
- 3) `factorial := factorial %i;`
- 4) `factorial := factorial / i;`

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б
Ответ:	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Часть 2

4 Электронная блоха понимает шесть команд:
«А» – Переместиться на один сантиметр вперёд.
«В» – Переместиться на один сантиметр назад.
«С» – Переместиться на один сантиметр вправо.
«D» – Переместиться на один сантиметр влево.
«Е» – Переместиться на один сантиметр вверх.
«F» – Переместиться на один сантиметр вниз.
Из некоторой точки пространства одна электронная блоха выполнила 3 команды «В», 7 команд «С» и 4 команды «F», а вторая блоха выполнила 5 команд «А», 2 команды «D» и 8 команд «Е». На каком расстоянии друг от друга окажутся блохи после выполнения этих команд? Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: _____.

5 Три класса А, В и С стремились по итогам года занять лидирующие позиции в рейтинге в параллели классов. Ребята занимаются проектной деятельностью, где над одним проектом могут работать ученики из разных классов, а оценка за проект выставляется всем из команды одинаковая. Оценивая проекты ребят, учителя высказали следующие предположения:

1. Если ребята из класса А смогут занять лидирующие позиции, то ребята из классов В и С тоже смогут выбиться на первые места в рейтинге.
2. А и С не получают лидирующие места в рейтинге одновременно.
3. Необходимым условием попадания в рейтинг учеников из класса С является получение топа рейтинга у ребят из класса В.

Составьте таблицу истинности прогнозов, помня о том, что в одном прогнозе учителя ошиблись, а два других верные.

В ответе укажите классы, которые попадут в топ рейтинга, записав две заглавные буквы подряд, учитывая алфавитный порядок (например, АВС, а не СВА).

Ответ: _____.

6 Компания хочет рекламировать свою продукцию, используя услуги двух рекламных агентств. Стоимость t минут изготовления и ежедневной трансляции рекламы составляет $2t^2$ тысяч рублей для первого агентства и $t^2 + 2t$ тысяч рублей для второго (цена указана за изготовление и ежедневную трансляцию рекламы). Какую минимальную сумму придётся потратить, если компания планирует, что ежедневно будет транслироваться 11 минут рекламы? Время трансляции может быть распределено между двумя компаниями в любом соотношении. Ответ дайте в тысячах рублей.

Ответ: _____.

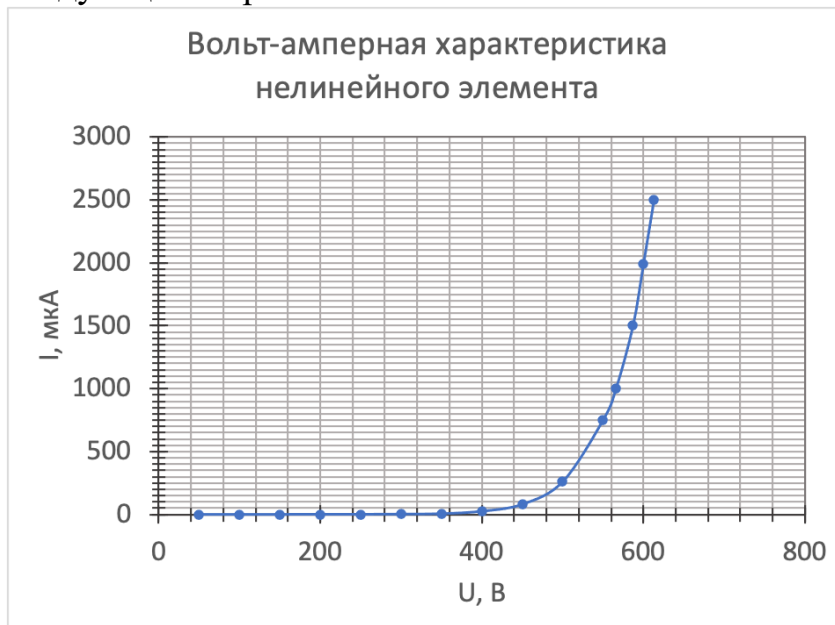
7 Три датчика используют шину ПС для передачи показателей процессору. Один датчик шлёт пакет каждые 8 секунд, другой – каждые 12 секунд и третий – каждые 18 секунд. Если два пакета одновременно пытаются использовать канал, вызывается планировщик процессов, который решает, какой пакет будет пущен первым. Считая, что три датчика были запущены одновременно, определите, через сколько секунд будет впервые вызван планировщик.

Ответ: _____.

8 Младший научный сотрудник Васечкин работал с электрической схемой прибора, которая состоит из последовательно соединённых резистора и некоторого нелинейного элемента, снимая вольт-амперную характеристику прибора. В таблице приведены значения напряжения и силы тока в цепи:

I, мкА	0,1	0,2	0,3	0,7	2	5	25	80	260	750
U, В	50,1	100,1	200,3	250,7	302	355	425	530	760	1300

Определите сопротивление резистора (с точностью до целых МОм), если вольт-амперная характеристика нелинейного элемента выглядит следующим образом:



Ответ: _____.

9 Известно, что, придумывая пароль, Аня взяла слово «УНИВЕРСИТЕТ» и поменяла в нём буквы местами. С какой вероятностью пароль начинается с комбинации «НИРС*****»? Ответ округлить до пятого знака после запятой.

Ответ: _____.

Часть 3

- 10** Ученики 10-го класса записались в различные кружки для развития кругозора. Занятия по астрономии выбрали 10 человек, по информатике – 20, по олимпиадной математике – 15. На астрономию и олимпиадную математику записалось 8 человек, на информатику и олимпиадную математику – 13, на астрономию и информатику – 7. На все три кружка записалось 5 человек. Ни на один кружок не записался 1 человек. Сколько всего человек в классе?

Ответ: _____.

- 11** В бизнес-центре открывается новая фирма, за ней зарезервировали локальную сеть. В фирме есть компьютеры со следующими IP-адресами: 109.210.53.149, 109.210.53.159, 109.210.53.185. Найдите маску подсети с максимальным числом единиц такую, чтобы все три компьютера находились в одной подсети. В ответ запишите количество компьютеров, которые могут быть в подсети с такой маской, учитывая, что адрес сети и широковещательный адрес не используются.

Ответ: _____.

- 12** Дана матрица расстояний логистических маршрутов компании.

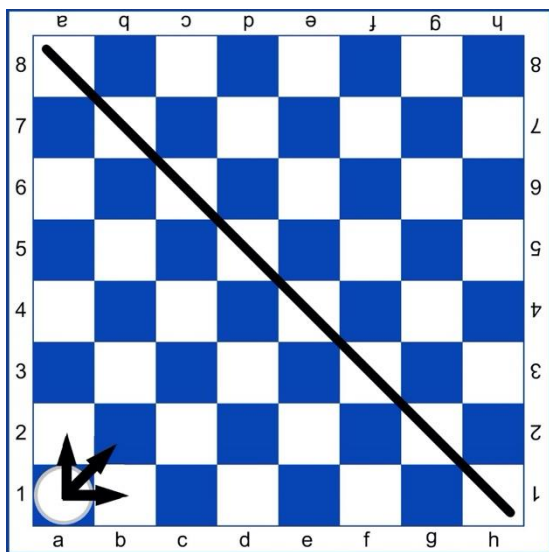
	[0]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
[0]	-	2	5	-	-	-	-	-
[1]	2	-	2	1	-	-	-	-
[2]	5	2	-	-	3	-	-	-
[3]	-	1	-	-	2	2	-	-
[4]	-	-	3	2	-	3	-	-
[5]	-	-	-	2	3	-	2	1
[6]	-	-	-	-	-	2	-	3
[7]	-	-	-	-	-	1	3	-

Определите длину кратчайшего маршрута между пунктами [0] и [7], если после пункта [5] нельзя сразу попасть в пункт [7]. Также в маршруте должно быть не более 60% вершин одной чётности (стартовая вершина не

Ответ: _____.

13

А и Б играют в следующую игру: на доске стоит одна шашка на клетке А1, которая может ходить на клетку вверх, вправо и по диагонали вправо-вверх, как показано на рисунке. Игрок побеждает, если после его хода шашка попадает на диагональ, выделенную на рисунке, или выше её. Определите игрока, который выигрывает. Найдите количество возможных последовательностей ходов, учитывая, что игрок, который выигрывает, ходит правильно. Первым ход делает игрок А. В ответ запишите выигрывающего игрока и количество маршрутов. Например, Б16 означает, что выигрывает игрок Б, а количество маршрутов 16.



Ответ: _____.

14

Некоторая фирма занимается производством одноплатных компьютеров. Цена каждого такого компьютера составляет 2000 р. При этом мы имеем следующие расходы:

- 15 000 р. – аренда помещения;
- $n \cdot 400$ р. – материалы и оплата труда;
- $n^2 \cdot 1$ р. – нагрузка на оборудование;

где n – количество экземпляров, производимых за месяц. Определите максимальную прибыль (доход минус расход), которую можно достигнуть при наличии данного оборудования.

Ответ: _____.

Алиса подготовила секретное послание Бобу. Девочка зашифровала слово, используя следующие преобразования:

– слово на русском языке зашифровала заменой по схеме «буква – порядковый номер»:

Буква	Шифр
А	1
Б	2
В	3
Г	4
Д	5
Е	6
Ё	7
Ж	8
З	9

Буква	Шифр
И	10
Й	11
К	12
Л	13
М	14
Н	15
О	16
П	17
Р	18

Буква	Шифр
С	19
Т	20
У	21
Ф	22
Х	23
Ц	24
Ч	25
Ш	26
Щ	27

Буква	Шифр
Ъ	28
Ы	29
Ь	30
Э	31

Ю	32
Я	33

– полученную комбинацию чисел зашифровала по схеме $y = (x - 5) \bmod 33 + 1$, где x – символ для шифрования, y – зашифрованный символ, $\bmod 33$ – операция взятия остатка от деления на 33;

– полученную комбинацию чисел подвергла ещё одному преобразованию, переводя значения каждого отдельного исходного символа в шестнадцатеричную систему счисления.

Пример: «АЛИСА» – «1.13.10.19.1» – «30.9.6.15.30» – «1E.9.6.F.1E».

Какое слово отправила Алиса, если Боб получил «F.2.8.E.2.10»?

Ответ: _____.

Ответы

Номер задания	Ответ	Баллы
Часть 1		
1	1	1
2	1	1
3	12	2
Итого		4
Часть 2		
4	17	2
5	BC	2
6	95	2
7	24	2
8	1	2
9	0,00025	2
Итого		8 (за 4 задания)
Часть 3		
10	23	2
11	62	2
12	15	2
13	A40	2
14	625000	2
15	СЕКРЕТ	2
Итого		8 (за 4 задания)
Максимальный первичный балл		20