

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ТОБОЛЬСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА  
(ФИЛИАЛ ТЮМГУ)

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор

И.С. Романчук

**Программа вступительного профессионального испытания по направлению  
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)  
Профиль «Математика, информатика»**

**I. Пояснительная записка**

Цель профессионального испытания – оценить общеобразовательную подготовку по математике и информатике абитуриентов, поступающих на основе конкурсного отбора в высшее профессиональное учреждение. Содержание и структура испытания определяется целями единого государственного экзамена: обеспечение объективной оценки качества подготовки лиц, освоивших образовательные программы среднего (полного) общего образования.

Профессиональное испытание представляет собой комплексное тестирование по математике и информатике и оценивается по 100-балльной шкале.

**II. Содержание и структура комплексного тестирования**

Задачей данного испытания является диагностика уровня сформированности основных понятий, идей и теорий, лежащих в основе современной математики, информатики и являющимися базовыми для педагога, преподающего дисциплины математического и информационно-технологического содержания.

На выполнение комплексного теста дается 4 академических часа.

На испытании абитуриент должен продемонстрировать:

- представление о современных информационных технологиях и их значении для человеческого общества;
- применение полученных знаний для решения практических задач;
- умение читать и использовать математическую символику.

Вопросы теста максимально ориентированы на содержание школьных предметов.

Комплексный тест состоит из 3 частей, различающихся уровнем сложности заданий:

Предметная область	Уровень сложности	Номер задания	МАХ балл за ответ
математика	1	1.1, 1.2, 1.3	1
		1.4, 1.5	2
	2	1.6, 1.7, 1.8, 1.9	3
		1.10	4
	3	1.11, 1.12, 1.13	5
		1.14, 1.15	6
информатика	1	2.1. Операции над числами в разных системах счисления.	1
		2.2. Логические выражения	1
		2.3. Файловая система	1
		2.4. Кодирование и декодирование информации	2
		2.5. Анализ и построение алгоритмов для исполнителей	2
	2	2.6. Передача информации	3
		2.7. Определение объема информации	3
		2.11. Запросы для поисковых систем с использованием логических выражений	3
		2.12. Электронные таблицы	3
		2.8. Организация компьютерных сетей. Адресация	4
	3	2.9. Рекурсивные алгоритмы	5
		2.10. Перебор слов	5
		2.13. Программирование с использованием условных операторов и циклов	6
		2.14. Программирование с использованием циклов и подпрограмм	6
		2.15. Обработка массивов и матриц	5
ИТОГО			100 баллов

Содержание теста основано на основных понятиях математики и информатики.

### Основные математические понятия

#### 1. Арифметика, алгебра и начала анализа.

Натуральные числа. Простые и составные числа. Делитель, кратное. Общий делитель. Наибольший общий делитель (Н.О.Д.). Общее кратное. Наименьшее общее кратное (Н.О.К.). Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10.

Целые числа. Рациональные числа, действия над ними. Сравнение рациональных чисел.

Действительные числа, их представление в виде десятичных дробей. Изображение чисел на прямой. Абсолютная величина действительного числа, её свойства и геометрический смысл. Числовые промежутки.

Числовые выражения. Выражения с переменными. Тождественно равные выражения. Формулы сокращенного умножения.

Степень с натуральным показателем, ее свойства. Определение и свойства арифметического корня. Степень с рациональным показателем, ее свойства.

Одночлены и многочлены, действия над ними. Корень многочлена.

Понятия логарифма, свойства логарифмов.

Понятие функции. Способы задания функций (аналитический, табличный, графический). Область определения, область значений функции. Функция, обратная данной. Понятие сложной функции.

График функции, нули функции, интервалы знакопостоянства. Интервалы монотонности. Экстремумы функции. Четные и нечетные функции. Периодические функции. Достаточное условие монотонности функции на промежутке. Необходимое и достаточное условия экстремума функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.

Уравнение с одной или несколькими переменными. Корни (решения) уравнения. Область допустимых значений (О.Д.З.) уравнения. Равносильность уравнений.

Неравенства. Множество решений неравенства. Равносильность неравенств.

Системы уравнений и неравенств. Определение решения системы уравнений. Равносильные системы уравнений и неравенств.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы  $n$ -го члена и суммы  $n$  первых членов арифметической и геометрической прогрессий.

Тригонометрические функции произвольных углов. Основные тригонометрические тождества. Теоремы сложения и вычитания. Тригонометрические функции двойных и половинных углов. Формулы приведения.

Понятие производной, ее геометрический и физический смысл. Производные основных элементарных функций. Правила дифференцирования. Производная сложной функции.

## **2. Геометрия.**

Прямая, луч, отрезок, ломаная, длина отрезка. Угол, величина угла, единицы измерения (градус, радиан). Вертикальные и смежные углы. Параллельные прямые.

Векторы. Операции над векторами (сложение, умножение на число, вычитание). Скалярное произведение, его свойства. Коллинеарные векторы. Компланарные векторы. Разложение вектора по базису на плоскости и в пространстве.

Треугольник, его медианы, высоты, биссектрисы, их свойства. Виды треугольников. Средняя линия треугольника. Равнобедренный треугольник, свойства его углов и сторон, свойство биссектрисы угла при вершине равнобедренного треугольника.

Четырехугольники: параллелограмм, ромб, квадрат, трапеция и их свойства.

Центральные и вписанные углы, их измерение.

Окружность, круг. Центр, хорда, радиус, диаметр. Касательная к окружности. Дуга окружности. Сектор и сегмент круга. Длина окружности.

Площадь треугольника, прямоугольника, параллелограмма, трапеции.

Подобные фигуры. Признаки подобия треугольников. Отношение площадей подобных фигур.

Правильные многоугольники. Зависимости между стороной и радиусами вписанной и описанной окружностями для правильного многоугольника.

Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости.

Прямая в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Перпендикуляр к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.

Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность плоскостей.

Многогранники, их вершины, ребра, грани, диагонали. Призмы, пирамиды. Правильные призмы, правильные пирамиды. Параллелепипеды и их виды.

Тела вращения: цилиндр, конус, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара. Формулы площади поверхности призмы, пирамиды, цилиндра, конуса, сферы. Формулы объема параллелепипеда, призмы, пирамиды, цилиндра, конуса, сферы.

## **Основные понятия по информатике и информационным технологиям**

### **1. Понятие информации. Общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации.**

Данные. Информация. Информационный процесс: сбор, передача, обработка и накопление информации. Основные операции с данными. Кодирование. Системы счисления. Арифметические операции в различных системах счисления. Логические выражения. Единицы представления, измерения и хранения данных. Измерение информации. Формулы Хартли и Шеннона. Файловая система.

## 2. Локальные и глобальные сети ЭВМ.

Программные и аппаратные компоненты вычислительных сетей. Принципы построения сети Интернет. Протокол TCP/IP. Адресация в сети Интернет. Подключение к сети Интернет. Службы сети Интернет. Поиск информации. Поисковые системы. Запросы. Передача информации.

## 3. Программные средства реализации информационных процессов.

Обработка текстовых данных. Обработка числовых данных. Электронные таблицы. Ячейки. Адреса. Ссылки. Функции. Использование формул для вычисления в электронных таблицах. Копирование формул. Диаграммы и графики. Базы данных. Таблицы. Формы. Запросы. Отчеты. Сортировка данных. Анализ данных.

## 4. Алгоритмизация и программирование.

Алгоритм. Исполнители алгоритмов. Основные алгоритмические структуры: линейная, ветвление и циклы. Понятие вспомогательного алгоритма. Подпрограммы. Языки программирования высокого уровня. Язык программирования Паскаль. Данные. Типы данных. Массивы данных. Программа. Структурное программирование. Чтение структурированных программ.

## III. Примерные задания комплексного тестирования о математике и информатике

### Часть 1. Математика

1.1. Упростите выражение  $\frac{5^{\frac{1}{4}} \cdot \sqrt[3]{3}}{\sqrt[3]{225}}$ .

- 1)  $5^{\frac{11}{12}} \cdot 3^{-\frac{1}{3}}$       2)  $5^{\frac{1}{12}} \cdot 3$       3)  $5^{-\frac{5}{12}} \cdot 3^{-\frac{1}{3}}$       4)  $5^{\frac{5}{12}} \cdot 3^{\frac{1}{3}}$

Ответ: \_\_\_\_\_

1.2. Упростите выражение  $3\cos^2 x + 3\sin^2 x - 6$ .

- 1) 1      2) -5      3) 3      4) -3

Ответ: \_\_\_\_\_

1.3. Найдите область определения функции  $f(x) = \log_{0,5} (2x - x^2)$ .

- 1) 0; 2  
2)  $-\infty; 0 \cup 2; +\infty$

- 3) 0; 2  
4)  $-\infty; 0 \cup 2; +\infty$

Ответ: \_\_\_\_\_

**1.4.** Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения

$$\left(\frac{1}{8}\right)^{0,5x-1} = 4.$$

- 1)  $[-3; -1)$       2)  $[-1; 1)$       3)  $[1; 3)$       4)  $[3; 5)$

Ответ: \_\_\_\_\_

**1.5.** Найдите значение производной функции  $y = \frac{x-18}{x}$  в точке  $x_0 = -3$ .

- 1) 2                      2) 0                      3) -2                      4) -3

Ответ: \_\_\_\_\_

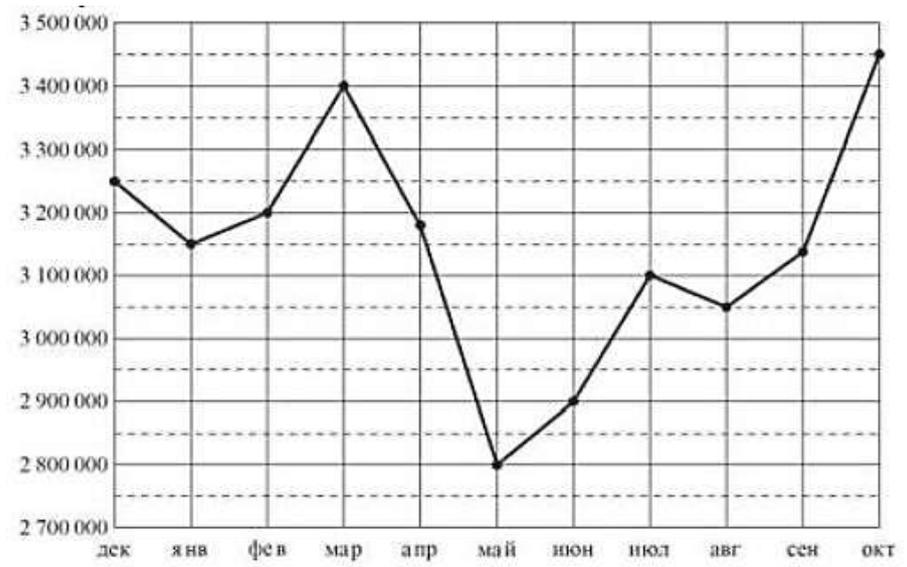
**1.6.** В квартире, где проживает А, установлен прибор учёта расхода горячей воды (счётчик). 1 марта счётчик показывал расход 879 куб. м воды, а 1 апреля — 893 куб. м. Какую сумму должен заплатить А. за горячую воду за март, если цена за один куб. м. горячей воды составляет 75 руб.? Ответ дайте в рублях.

Ответ: \_\_\_\_\_

**1.7.** Футболка стоила 450 рублей. После повышения цены она стала стоить 495 рублей. На сколько процентов была повышена цена на футболку?

Ответ: \_\_\_\_\_

**1.8.** На рисунке точками показана аудитория поискового сайта Ya.ru во все месяцы с декабря 2015 по октябрь 2016 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — количество посетителей сайта хотя бы раз в данном месяце. Для наглядности точки на графике соединены линией. Определите по рисунку разность между наибольшей и наименьшей аудиторией сайта Ya.ru в указанный период.



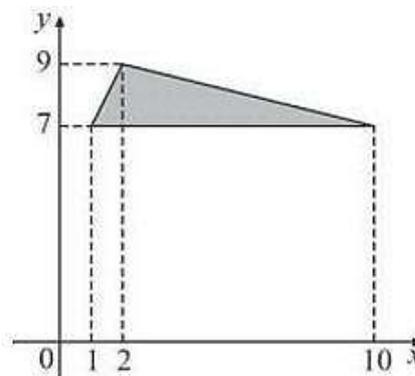
Ответ: \_\_\_\_\_

**1.9.** Для транспортировки 5 тонн груза на 350 км можно воспользоваться услугами одной из трёх фирм-перевозчиков. Стоимость перевозки и грузоподъёмность автомобилей для каждого перевозчика указана в таблице. Сколько рублей придётся заплатить за самую дешёвую перевозку?

Перевозчик	Стоимость перевозки одним автомобилем (руб. на 10 км)	Грузоподъёмность автомобилей (тонн)
А	80	1,6
Б	110	2,2
В	140	2,8

Ответ: \_\_\_\_\_

**1.10.** Найдите площадь треугольника, вершины которого имеют координаты (1; 7), (10; 7), (2; 9).



Ответ: \_\_\_\_\_

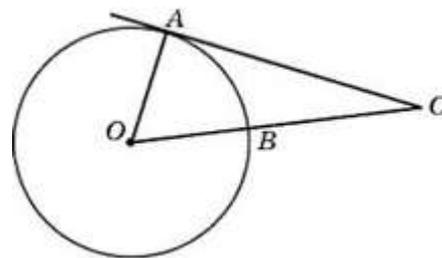
**1.11.** На семинар приехали 4 учёных из Финляндии, 5 из Румынии и 7 из Италии. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что пятнадцатым окажется доклад учёного из Финляндии.

Ответ: \_\_\_\_\_

**1.12.** Решите уравнение  $\cos 2x - \cos x = 0$ . Укажите корни, принадлежащие отрезку  $\left[0; \frac{5\pi}{2}\right]$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

**1.13.** Угол  $АСО$  равен  $47^\circ$ , где  $O$  — центр окружности. Его сторона  $СА$  — касается окружности. Найдите величину меньшей дуги  $АВ$  окружности, заключенной внутри этого угла. Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_

**1.14.** Для обогрева помещения, температура в котором равна  $T_1 = 15^\circ\text{C}$ , через радиатор отопления пропускают горячую воду температурой  $T_2 = 89^\circ\text{C}$ . Расход проходящей через трубу воды  $m = 0,3$  кг/с. Проходя по трубе расстояние  $x$  (м), вода охлаждается до температуры  $T$  ( $^\circ\text{C}$ ), причём

$$x = \alpha \frac{cm}{y} \log_2 \frac{T_2 - T_1}{T - T_1} \quad (\text{м}),$$

где  $c = 4200$  Дж/кг $^\circ\text{C}$  — теплоёмкость воды,  $y = 21$  Вт/м $^\circ\text{C}$  — коэффициент теплообмена, а  $\alpha = 2,3$  — постоянная. До какой температуры (в градусах Цельсия) охладится вода, если длина трубы 138 м?

Ответ: \_\_\_\_\_

**1.15.** Угол  $C$  треугольника  $ABC$  равен  $30^\circ$ ,  $D$  — отличная от  $A$  точка пересечения окружностей, построенных на сторонах  $AB$  и  $AC$  как на диаметрах. Известно, что  $DB:DC = 1:4$ . Найдите угол  $A$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

## Часть 2. Информатика

**2.1.** Чему равна сумма чисел  $30_5$  и  $41_8$ ? Результат запишите в двоичной системе счисления.

Ответ: \_\_\_\_\_

**2.2.** Дано логическое выражение, зависящее от 5 логических переменных:

$$z1 \wedge \neg z2 \wedge \neg z3 \wedge \neg z4 \wedge z5$$

Сколько существует различных наборов значений переменных, при которых выражение ложно?

Ответ: \_\_\_\_\_

**2.3.** Учитель работал в каталоге `D:\Материалы к урокам\10 класс\Практические работы`. Затем перешел в дереве каталогов на уровень выше, спустился в подкаталог `Лекции` и удалил из него файл `Введение`. Каково полное имя файла, который удалил преподаватель?

- 1) `D:\Материалы к урокам\10 класс\Введение`
- 2) `D:\Материалы к урокам\10 класс\Лекции\Введение`
- 3) `D:\Материалы к урокам\Лекции\Введение`
- 4) `D:\Материалы к урокам\Введение\Лекции`

Ответ: \_\_\_\_\_

**2.4.** Для передачи по каналу связи сообщения, состоящего только из символов А, Б, В и Г, используется неравномерный (по длине) код: А – 0; Б – 100; В – 101. Каким кодовым словом нужно кодировать символ Г, чтобы длина его была минимальной, а код при этом допускал однозначное разбиение кодированного сообщения на символы?

- 1) 1
- 2) 11

3) 01

4) 010

Ответ: \_\_\_\_\_

**2.5.** У исполнителя *Удвоитель* две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1,

2. умножь на 2.

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая удваивает его.

Например, 2122 – это программа

*умножь на 2*

*прибавь 1*

*умножь на 2*

*умножь на 2,*

которая преобразует число 1 в число 12.

Запишите порядок команд в программе преобразования числа 4 в число 57, содержащей не более 7 команд, указывая лишь номера команд. Если таких программ более одной, то запишите любую из них.

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--	--

**2.6.** Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 512 000 бит/с.

Передача файла через это соединение заняла 1 минуту. Определить размер файла в килобайтах.

Ответ: \_\_\_\_\_

**2.7.** Текстовый документ, состоящий из 3072 символов, хранился в 8-битной кодировке КОИ-8. Этот документ был преобразован в 16-битную кодировку Unicode. Укажите, какое дополнительное количество Кбайт потребуется для хранения документа. В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_

**2.8.** В терминологии сетей TCP/IP маска сети — это двоичное число, меньшее  $2^{32}$ ; в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого места нули. Маска определяет, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес — в виде четырёх байт, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске. Например, если IP-адрес узла равен 231.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 231.32. 240.0.

Для узла с IP-адресом 224.128.114.142 адрес сети равен 224.128.64.0. Чему равен третий слева байт маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

Ответ: \_\_\_\_\_

**2.9.** Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  — натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(1) = 1$$

$$F(2) = 3$$

$$F(n) = F(n-1) * n + F(n-2) * (n - 1), \text{ при } n > 2$$

Чему равно значение функции  $F(5)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_

**2.10.** Сколько слов длины 5, начинающихся с согласной буквы и заканчивающихся гласной буквой, можно составить из букв З, И, М, А? Каждая буква может входить в слово несколько раз. Слова не обязательно должны быть осмысленными словами русского языка.

Ответ: \_\_\_\_\_

**2.11.** Ниже приведены запросы к поисковому серверу. Расположите номера запросов в порядке возрастания количества страниц, которые найдет поисковый

сервер по каждому запросу. Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для логической операции «И» – символ &.

- 1) принтеры | продажа
- 2) принтеры & продажа
- 3) принтеры & сканеры & продажа
- 4) принтеры | сканеры | продажа

Ответ:

--	--	--	--

**2.12.** В ячейке D3 электронной таблицы записана формула =B\$2+\$B3. Какой вид приобретет формула, после того как ячейку D3 скопируют в ячейку E4?

*Примечание:* знак \$ используется для обозначения абсолютной адресации.

- 1) =C\$2+\$B4
- 2) =A\$2+\$B1
- 3) =B\$3+\$C3
- 4) =B\$1+\$A3

Ответ: \_\_\_\_\_

**2.13.**Ниже записана программа. Получив на вход число  $x$ , эта программа печатает два числа,  $L$  и  $M$ . Укажите наибольшее из таких чисел  $x$ , при вводе которых алгоритм печатает сначала 3, а потом 7.

```
var x, L, M: integer;
begin
  readln(x);
  L:=0; M:=0;
  while x > 0 do begin
    L:= L + 1;
    if x mod 2 = 0 then
      M:= M + (x mod 10) div 2;
    x:= x div 10;
```

```
end;  
writeln(L); write(M);  
end.
```

Ответ: \_\_\_\_\_A

**2.14.** Определите, какое число будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма:

```
Var a,b,t,M,R :integer;  
Function F(x:integer):integer;  
begin  
  F:=(x+5)*(x+3);  
end;  
BEGIN  
  a:= -5; b:=5;  
  M:=a; R:=F(a);  
  for t:=a to b do begin  
    if (F(t)> R)then begin  
      M:=t;  
      R:=F(t);  
    end;  
  end;  
  write(R);  
END.
```

Ответ: \_\_\_\_\_

**2.15.** В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10 и целочисленные переменные k, i. В приведенном ниже фрагменте программы массив сначала заполняется, а потом изменяется:

```
for i := 0 to 10 do A[i] := i;  
for i := 0 to 4 do begin
```

```
k := A[i];  
A[i] := A[10-i];  
A[10-i] := k;
```

end;

Чему будут равны элементы этого массива?

- 1) 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
- 2) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
- 3) 0 1 2 3 4 5 4 3 2 1 0
- 4) 10 9 8 7 6 5 6 7 8 9 10

Ответ: \_\_\_\_\_

### **Перечень рекомендуемых учебных изданий**

1. Громцева О.И. – Полный курс. Самостоятельная подготовка к ЕГЭ. М.: Изд-во «Экзамен», 2015. – 367 с. (Серия «ЕГЭ. Полный курс»).
2. Школьные учебники по математике и информатике.