

# Реализация математических вычислений посредством простейшей ЭВМ

## 1. Теоретический материал

Инженерный микрокалькулятор (МК) представляет собой простейшую электронно-вычислительную машину, имеющую аналогичные персональным компьютерам оперативное и постоянное запоминающие устройства, а также собственный элемент питания.

В большинстве случаев дисплей МК подразумевает возможность вывода одной строки из 10 десятичных цифр, а также служебной строки с отметками о режимах работы. Двухстрочные дисплеи, как правило, применяются на программируемых калькуляторах, принципы расчётов на которых отличаются от приведённых ниже.

Включение и выключение калькулятора производится соответственно клавишами **ON** (**ON/C**, на некоторых калькуляторах - **AC**) и **OFF** (может отсутствовать).

При включении МК необходимо проконтролировать индикацию на дисплее: в цифровой строке должна стоять цифра 0. В служебной строке должен демонстрироваться режим работы DEG (задание значений углов в градусах, минутах и секундах; на некоторых МК - D). Если включён режим RAD (радианы) или GRAD (грады), то результаты вычислений прямых и обратных тригонометрических функций будут отличаться от правильных ответов.

*Функциональные клавиши в дальнейшем будут задаваться в вариантах, возможных на калькуляторах различных фирм.*

**MODE** / **DRG**

– последовательная смена режимов работы  
DEG → RAD → GRAD.

$\boxed{C}$  ( $\boxed{ON/C}$ ) – очистка дисплея и оперативной памяти (результаты текущих вычислений сохранены не будут).

$\boxed{AC}$  /  $\boxed{CE}$  – очистка дисплея (удаление последнего введённого числа без очистки оперативной памяти).

*Пример:*  $5 \boxed{+} 22 \boxed{AC} 15 \boxed{=} \quad 20$

$\boxed{\rightarrow}$  /  $\boxed{\blacktriangleright}$  /  $\boxed{DEL}$  – удаление последней набранной цифры.

$\boxed{SHIFT}$  /  $\boxed{2ndF}$  /  $\boxed{F}$  /  $\boxed{INV}$  – применение дополнительных функций клавиш (обычно задаются над клавишами тем же цветом, что и клавиша дополнительной функции).

$\boxed{+/-}$  – смена знака числа.

*Пример:* -3

$3 \boxed{+/-}$

$\boxed{\pi}$  – вызов из памяти округлённого значения числа «пи».

*Пример:*  $\boxed{C}$  (между расчётами всегда очищать память!)  $\boxed{SHIFT} \boxed{EXP}$

В дальнейших примерах нажатие клавиши дополнительной функции будет опускаться.

$\boxed{EXP}$  – умножение исходного числа на заданную степень числа 10.

*Пример:* скорость света  $3 \cdot 10^8$  м/с

$3 \boxed{EXP}$  (Индикация:  $\boxed{3. 00}$ )  $\rightarrow 8$  (Индикация:  $\boxed{3. 08}$ )  $\boxed{=}$  **300 000 000**

$\boxed{x^2}$  – возведение заданного числа в квадрат

*Пример:*  $5^2 = 5 \boxed{x^2}$

$\boxed{x^y}$  /  $\boxed{y^x}$  – возведение заданного числа в любую степень.

Пример:  $2^3 = 2 \boxed{x^y} 3 \boxed{=}$  **8**

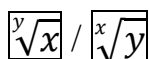
Правильная запись при больших значениях:  $2^{99}$

$2 \boxed{x^y} 99 \boxed{=}$  (Индикация:  $\boxed{6.338253 \quad 29}$ ), записывается как  $2^{99} \approx 6,34 \cdot 10^{29}$



– извлечение квадратного корня из заданного числа.

Пример:  $\sqrt{25} = 5 \boxed{\sqrt{\quad}}$



– извлечение корня любой степени из заданного числа.

Пример:  $\sqrt[4]{16} = 16 \boxed{\sqrt[y]{x}} 4 \boxed{=}$  **2**



– математический приоритет. При открытии скобок в служебной строке дисплея появляется соответствующий символ, а индикация меняется на 0. При закрытии скобок выражение в них автоматически рассчитывается.

Пример:  $5 \cdot (10-8)$

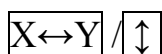
$\boxed{5} \boxed{\times} \boxed{(} \boxed{10} \boxed{-} \boxed{8} \boxed{)} \boxed{=}$  **10**



– рассчитывает число, обратное заданному. Удобно для расчёта дробей со сложным знаменателем и числителем, равным 1.

Пример:  $\frac{1}{9-1}$

$9 \boxed{-} 1 \boxed{=} \boxed{1/x} \boxed{=}$  **0,125**



– меняет местами числитель и знаменатель, если не нажата клавиша  $\boxed{=}$ . Удобно для расчёта дробей, в которых знаменатель сложнее числителя.

Пример:  $\frac{5}{9+1}$

$9 \boxed{+} 1 \boxed{=} \boxed{\div} 5 \boxed{X \leftrightarrow Y} \boxed{=}$  **0,5**

**2. Выполнить расчёты самостоятельно в соответствии с индивидуальными заданиями**

В тетради записывается только номер примера и ответ. Промежуточные записи вести запрещено. Округление – до сотых. После пяти решённых примеров студент поднимает руку, и преподаватель проверяет правильность расчётов.