

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В. Г. ШУХОВА»  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных  
систем

## **Лабораторная работа №5**

по дисциплине: Информатика

тема: «Работа с документами в MS Office Excel»

Выполнил: ст. группы ПВ-223  
Пахомов Владислав Андреевич

Проверили: ст. пр.  
Бондаренко Т. В.

Белгород 2022 г.

**Цель работы:** изучить основные принципы и получить практические навыки работы с документами в приложении MS Office Excel.

Вариант № 10 ПВ-223

**Задания к работе:**

1. Выполнить перевод целого положительного числа — номера зачетной книжки (105223194) в двоичную систему счисления.
2. Составить таблицу значений логической функции от 5 логических переменных:  $f(X) = f(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5)$ , вектор  $X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\}$ . Использовать 32 набора значений логических переменных  $x_i, i=1, \dots, 5$ , составить таблицу значений логической функции (см. табл. 8).

Таблица 6

Значения логической функции $f(X)$					
$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$f(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5)$
0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	1	0
.....					
1	1	1	1	0	1
1	1	1	1	1	0

В качестве значений логической функции взять двоичное число, полученное в пункте 1, записать его поразрядно в ячейки столбца значений функции (см. табл. 6). Незаполненные клетки таблицы значений функции считать равными 0.

3. По полученной таблице значений логической функции выполнить построение СДНФ (совершенной дизъюнктивной нормальной формы) логической функции  $f(X)$ .
4. Выполнить минимизацию полученной в пункте 3 логической функции  $f(X)$ , используя основные законы и аксиомы алгебры логики. В итоге будет получена логическая функция  $G(X)$ .
5. Выполнить вычисление значений логической функции  $G(X)$  на заданных наборах значений логических переменных  $x_i, i=1, \dots, 5$ . Построить таблицу значений функции  $G(X)$ . Сравнить полученные значения со значениями логической функции  $f(X)$ .
6. Для логической функции  $G(X)$  выполнить построение комбинационной схемы.

7. Преобразовать полученную функцию  $G(X)$ , перейдя к базису «И-НЕ» или «ИЛИ-НЕ». Выразить все логические операции, содержащиеся в функции  $G(X)$ , используя операцию штрих Шеффера — “и-не” или стрелка Пирса — “или-не” (допустимо приведение функции к новому базису по частям).
8. По таблице значений логической функции выполнить построение СКНФ (совершенной конъюнктивной нормальной формы) логической функции  $f(X)$ .
9. Выполнить упрощение полученной в пункте 8 логической функции, используя основные законы и аксиомы алгебры логики, уменьшая количество логических операций. В итоге будет получена логическая функция  $G1(X)$ .
10. Выполнить вычисление значений логической функции  $G1(X)$  на заданных наборах значений логических переменных  $x_i$ ,  $i=1, \dots, 5$ . Построить таблицу значений функции  $G1(X)$ . Сравнить полученные значения функции  $G1(X)$  со значениями логической функции  $f(X)$ .
11. Создать модуль, реализующий следующие логические функции: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, «исключающее или», эквивалентность, импликация, штрих Шеффера, стрелка Пирса.
12. Составить программу, выполняющую вычисление значений логических функций  $G(X)$  и  $G1(X)$  на заданных наборах значений логических переменных  $x_i$ ,  $i=1, \dots, 5$  и вывод на экран таблиц значений этих логических функций. Логические функции могут быть заданы в тексте программы.

# Задание 1 (номер книжной зачётки = 105223194)

105223194 = 110 0100 0101 1001 0100 0001 1010

## Задание 2

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$F$	
0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	1	0	
0	0	0	1	0	0	
0	0	0	1	1	0	
0	0	1	0	0	0	
0	0	1	0	1	1	$= \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \cdot x_3 \cdot \overline{x_4} \cdot x_5$
0	0	1	1	0	1	$= \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \cdot x_3 \cdot x_4 \cdot \overline{x_5}$
0	0	1	1	1	0	
0	1	0	0	0	0	
0	1	0	0	1	1	$= \overline{x_1} \cdot x_2 \cdot \overline{x_3} \cdot \overline{x_4} \cdot x_5$
0	1	0	1	0	0	
0	1	0	1	1	0	
0	1	1	0	0	0	
0	1	1	0	1	1	$= \overline{x_1} \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot \overline{x_4} \cdot x_5$
0	1	1	1	0	0	
0	1	1	1	1	1	$= \overline{x_1} \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 \cdot x_5$
1	0	0	0	0	1	$= x_1 \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_3} \cdot \overline{x_4} \cdot \overline{x_5}$
1	0	0	0	1	0	
1	0	0	1	1	1	$= x_1 \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_3} \cdot x_4 \cdot x_5$
1	0	1	0	0	0	
1	0	1	0	1	1	$= x_1 \cdot \overline{x_2} \cdot x_3 \cdot \overline{x_4} \cdot x_5$
1	0	1	1	0	0	
1	0	1	1	1	0	
1	1	0	0	0	0	
1	1	0	0	1	0	
1	1	0	1	0	0	
1	1	0	1	1	1	$= x_1 \cdot x_2 \cdot \overline{x_3} \cdot x_4 \cdot x_5$
1	1	1	0	0	1	$= x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot \overline{x_4} \cdot \overline{x_5}$
1	1	1	0	1	0	
1	1	1	1	0	1	$= x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 \cdot \overline{x_5}$
1	1	1	1	1	0	

### Задание 3-4

Для удобства в вычислениях заменил  $x_1 = 1$ ,  $x_2 = 2$  и т.д.

$$\begin{aligned} & \overline{1} \overline{2} \overline{3} \overline{4} \overline{5} + \overline{1} \overline{2} \overline{3} \overline{4} \overline{5} + \overline{1} \overline{2} \overline{3} \overline{4} \overline{5} + \\ & + \overline{1} \overline{2} \overline{3} \overline{4} \overline{5} + \overline{1} \overline{2} \overline{3} \overline{4} \overline{5} + \overline{1} \overline{2} \overline{3} \overline{4} \overline{5} + \overline{1} \overline{2} \overline{3} \overline{4} \overline{5} + \\ & + \overline{1} \overline{2} \overline{3} \overline{4} \overline{5} + \overline{1} \overline{2} \overline{3} \overline{4} \overline{5} + \overline{1} \overline{2} \overline{3} \overline{4} \overline{5} + \overline{1} \overline{2} \overline{3} \overline{4} \overline{5} = \\ & = \overline{1} \overline{2} \overline{3} \overline{4} \overline{5} + \overline{1} \overline{2} \overline{3} \overline{4} \overline{5} + \overline{1} \overline{2} \overline{3} \overline{4} \overline{5} + \overline{1} \overline{2} \overline{3} \overline{4} \overline{5} + \overline{1} \overline{2} \overline{3} \overline{4} \overline{5} + \overline{1} \overline{2} \overline{3} \overline{4} \overline{5} + \\ & + \overline{1} \overline{2} \overline{3} \overline{4} \overline{5} \end{aligned}$$

$$G(x) = \overline{x_1} \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_5 + \overline{x_2} \cdot x_3 \cdot \overline{x_4} \cdot x_5 + x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot \overline{x_5} + x_1 \cdot \overline{x_3} \cdot x_4 \cdot x_5 + \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \cdot x_3 \cdot x_4 \cdot \overline{x_5} + \overline{x_1} \cdot x_2 \cdot \overline{x_3} \cdot \overline{x_4} \cdot \overline{x_5} + x_1 \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_3} \cdot \overline{x_4} \cdot \overline{x_5}$$

### Задание 5

### Составил выражение G(x) в Excel

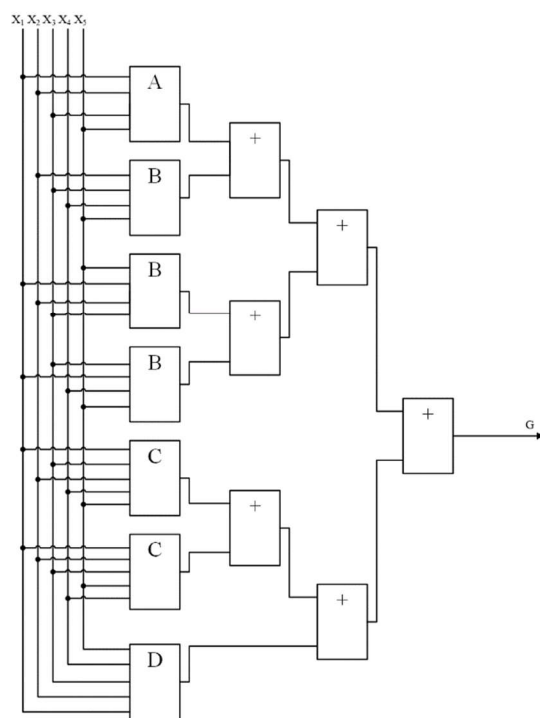
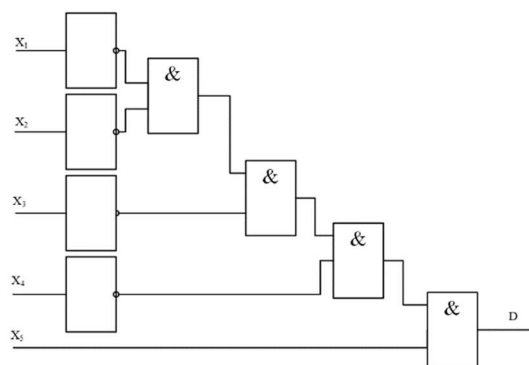
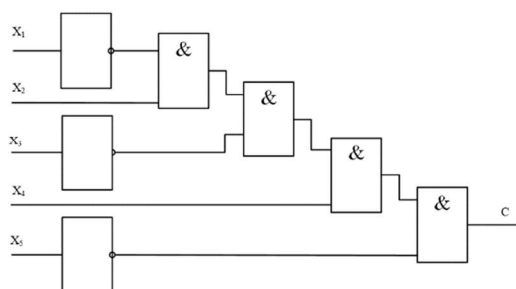
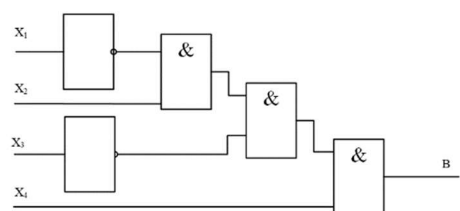
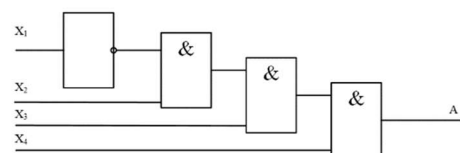
[illegible]

x1	x2	x3	x4	x5	G(x)	F
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	1	1	0
0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	1	0	1	1
0	0	0	1	1	0	1
0	0	0	1	1	1	0
0	0	1	0	0	0	0
0	0	1	0	0	1	1
0	0	1	0	1	0	0
0	0	1	0	1	1	0
0	0	1	1	0	0	0
0	0	1	1	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0
0	0	1	1	1	1	1
0	1	0	0	0	0	1
0	1	0	0	0	1	0
0	1	0	0	1	0	0
0	1	0	0	1	1	1
0	1	0	1	0	0	0
0	1	0	1	0	1	1
0	1	0	1	1	0	0
0	1	0	1	1	1	0
0	1	1	0	0	0	0
0	1	1	0	0	1	0
0	1	1	0	1	0	0
0	1	1	0	1	1	1
0	1	1	1	0	0	1
0	1	1	1	0	1	0
0	1	1	1	1	0	1
0	1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1	0
1	0	0	0	1	0	0
1	0	0	0	1	1	1
1	0	0	1	0	0	0
1	0	0	1	0	1	1
1	0	0	1	1	0	0
1	0	0	1	1	1	0
1	0	1	0	0	0	0
1	0	1	0	0	1	0
1	0	1	0	1	0	0
1	0	1	0	1	1	1
1	0	1	1	0	0	1
1	0	1	1	0	1	0
1	0	1	1	1	0	1
1	0	1	1	1	1	0
1	1	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	1	0
1	1	0	0	1	0	0
1	1	0	0	1	1	1
1	1	0	1	0	0	1
1	1	0	1	0	1	0
1	1	0	1	1	0	1
1	1	0	1	1	1	0
1	1	1	0	0	0	0
1	1	1	0	0	1	0
1	1	1	0	1	0	0
1	1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	0	0	1
1	1	1	1	0	1	0
1	1	1	1	1	0	1
1	1	1	1	1	1	0

Полученная таблица истинности совпадает с исходной, формула составлена верно

## Задание 6

Заменил повторяющиеся комбинаторные схемы, получил необходимые функции путём изменения порядка входных данных.



### Задание 7

$$A = \overline{x_1} \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_5; \quad B = \overline{x_2} \cdot x_3 \cdot \overline{x_4} \cdot x_5; \quad C = x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot \overline{x_5}; \quad D = x_1 \cdot \overline{x_3} \cdot x_4 \cdot x_5;$$

$$E = \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \cdot x_3 \cdot x_4 \cdot \overline{x_5}; \quad H = \overline{x_1} \cdot x_2 \cdot \overline{x_3} \cdot \overline{x_4} \cdot \overline{x_5}; \quad I = x_1 \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_3} \cdot \overline{x_4} \cdot \overline{x_5}$$

$$G(x) = A + B + C + D + E + H + I$$

$$\begin{aligned}
A &= \overline{x_1} \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_5 = A_{123} \cdot x_5 = (A_{123}|x_5)|(A_{123}|x_5); \\
A_{123} &= \overline{x_1} \cdot x_2 \cdot x_3 = A_{12} \cdot x_3 = (A_{12}|x_3)|(A_{12}|x_3); \\
A_{12} &= \overline{x_1} \cdot x_2 = (\overline{x_1}|x_2)|(\overline{x_1}|x_2) = ((x_1|x_1)|x_2)|((x_1|x_1)|x_2); \\
A_{123} &= (A_{12}|x_3)|(A_{12}|x_3) = (((x_1|x_1)|x_2)|((x_1|x_1)|x_2)|x_3)|(((x_1|x_1)|x_2)|((x_1|x_1)|x_2)|x_3); \\
A &= (A_{123}|x_5)|(A_{123}|x_5) = \left( (((x_1|x_1)|x_2)|((x_1|x_1)|x_2)|x_3)|(((x_1|x_1)|x_2)|((x_1|x_1)|x_2)|x_3)|x_5 \right) | \\
&|(((x_1|x_1)|x_2)|((x_1|x_1)|x_2)|x_3)|(((x_1|x_1)|x_2)|((x_1|x_1)|x_2)|x_3)|x_5);
\end{aligned}$$

Получили другие составляющие формулы  $G(x)$  аналогичным способом;

$$\begin{aligned}
B &= (((((x_2|x_2)|x_3)|((x_2|x_2)|x_3)|x_4|x_4))|(((x_2|x_2)|x_3)|((x_2|x_2)|x_3)|x_4|x_4))|x_5)| \\
&|(((x_2|x_2)|x_3)|((x_2|x_2)|x_3)|x_4|x_4))|(((x_2|x_2)|x_3)|((x_2|x_2)|x_3)|x_4|x_4))|x_5);
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
C &= (((((x_1|x_2)|x_3)|((x_1|x_2)|x_3)|x_5|x_5))|(((x_1|x_2)|x_3)|((x_1|x_2)|x_3)|x_5|x_5))| \\
&|(((x_1|x_2)|x_3)|((x_1|x_2)|x_3)|x_5|x_5))|(((x_1|x_2)|x_3)|((x_1|x_2)|x_3)|x_5|x_5));
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
D &= (((((x_1|(x_3|x_3))|(x_1|(x_3|x_3))|x_4)|(((x_1|(x_3|x_3))|(x_1|(x_3|x_3))|x_4)|x_5)| \\
&|(((x_1|(x_3|x_3))|(x_1|(x_3|x_3))|x_4)|(((x_1|(x_3|x_3))|(x_1|(x_3|x_3))|x_4)|x_5));
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
E &= \left( (((((x_1|x_1)|x_2|x_2)|((x_1|x_1)|x_2|x_2))|x_3)|(((x_1|x_1)|x_2|x_2)|((x_1|x_1)|x_2|x_2))|x_3)|x_4)| \right. \\
&|(((x_1|x_1)|x_2|x_2)|((x_1|x_1)|x_2|x_2))|x_3)|(((x_1|x_1)|x_2|x_2)|((x_1|x_1)|x_2|x_2))|x_3)|x_4)|x_5|x_5) \Big| \\
&| \left( (((((x_1|x_1)|x_2|x_2)|((x_1|x_1)|x_2|x_2))|x_3)|(((x_1|x_1)|x_2|x_2)|((x_1|x_1)|x_2|x_2))|x_3)|x_4)| \right. \\
&|(((x_1|x_1)|x_2|x_2)|((x_1|x_1)|x_2|x_2))|x_3)|(((x_1|x_1)|x_2|x_2)|((x_1|x_1)|x_2|x_2))|x_3)|x_4)|x_5|x_5) \Big|
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
H &= \left( \left( \left( \left( (x_2|(x_1|x_1))|(x_2|(x_1|x_1)) \right) | (x_4|x_4) \right) \right) \left( \left( (x_2|(x_1|x_1))|(x_2|(x_1|x_1)) \right) | (x_4|x_4) \right) \right) | \\
&| \left( \left( \left( (x_2|(x_1|x_1))|(x_2|(x_1|x_1)) \right) | (x_4|x_4) \right) \right) | \left( \left( (x_2|(x_1|x_1))|(x_2|(x_1|x_1)) \right) | (x_4|x_4) \right) | (x_5|x_5) |
\end{aligned}$$

$$\left| \left( \left( \left( \left( (x_2|(x_1|x_1))|(x_2|(x_1|x_1)) \right) | (x_4|x_4) \right) \right) \left( \left( (x_2|(x_1|x_1))|(x_2|(x_1|x_1)) \right) | (x_4|x_4) \right) \right) | (x_4|x_4) \right) \Big| (x_5|x_5) \right)$$

$$\begin{aligned}
I &= \left( (((((x_1|(x_2|x_2))|(x_1|(x_2|x_2))|x_3)|x_3)| \left( \left( (x_1|(x_2|x_2))|(x_1|(x_2|x_2)) \right) | (x_3|x_3) \right) | (x_4|x_4) \right) | \\
&| \left( \left( \left( (x_1|(x_2|x_2))|(x_1|(x_2|x_2))|x_3)|x_3) \right) | \left( \left( (x_1|(x_2|x_2))|(x_1|(x_2|x_2))|x_3)|x_3) \right) | (x_4|x_4) \right) \right) | \\
&| \left( \left( \left( \left( (x_1|(x_2|x_2))|(x_1|(x_2|x_2))|x_3)|x_3) \right) | \left( \left( (x_1|(x_2|x_2))|(x_1|(x_2|x_2))|x_3)|x_3) \right) | (x_4|x_4) \right) \right) | \\
&| \left( \left( \left( (x_1|(x_2|x_2))|(x_1|(x_2|x_2))|x_3)|x_3) \right) | \left( \left( (x_1|(x_2|x_2))|(x_1|(x_2|x_2))|x_3)|x_3) \right) | (x_4|x_4) \right) \right) | (x_5|x_5) \Big|
\end{aligned}$$

$$G(x) = A + B + C + D + E + H + I = G(x)_{ABCDEH} + I = (G(x)_{ABCDEH}|G(x)_{ABCDEH})|(I|I)$$

$$G(x)_{ABCDEH} = G(x)_{ABCDE} + H = (G(x)_{ABCDE}|G(x)_{ABCDE})|(H|H)$$

$$G(x)_{ABCDE} = G(x)_{ABCD} + E = (G(x)_{ABCD}|G(x)_{ABCD})|(E|E)$$

$$G(x)_{ABCD} = G(x)_{ABC} + D = (G(x)_{ABC}|G(x)_{ABC})|(D|D)$$

$$G(x)_{ABC} = G(x)_{AB} + C = (G(x)_{AB}|G(x)_{AB})|(C|C)$$

$$G(x)_{AB} = A + B = (A|A)|(B|B)$$



### Задание 8-9

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$F$	
0	0	0	0	0	0	$= x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5$
0	0	0	0	1	0	$= x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + \overline{x_5}$
0	0	0	1	0	0	$= x_1 + x_2 + x_3 + \overline{x_4} + x_5$
0	0	0	1	1	0	$= x_1 + x_2 + x_3 + \overline{x_4} + \overline{x_5}$
0	0	1	0	0	0	$= x_1 + x_2 + \overline{x_3} + x_4 + x_5$
0	0	1	0	1	1	
0	0	1	1	0	1	
0	0	1	1	1	0	$= x_1 + x_2 + \overline{x_3} + \overline{x_4} + \overline{x_5}$
0	1	0	0	0	0	$= x_1 + \overline{x_2} + x_3 + x_4 + x_5$
0	1	0	0	1	1	
0	1	0	1	0	0	$= x_1 + \overline{x_2} + x_3 + \overline{x_4} + x_5$
0	1	0	1	1	0	$= x_1 + \overline{x_2} + x_3 + \overline{x_4} + \overline{x_5}$
0	1	1	0	0	0	$= x_1 + \overline{x_2} + \overline{x_3} + x_4 + x_5$
0	1	1	0	1	1	
0	1	1	1	0	0	$= x_1 + \overline{x_2} + \overline{x_3} + \overline{x_4} + x_5$
0	1	1	1	1	1	
1	0	0	0	0	1	
1	0	0	0	1	0	$= \overline{x_1} + x_2 + x_3 + x_4 + \overline{x_5}$
1	0	0	1	0	0	$= \overline{x_1} + x_2 + x_3 + \overline{x_4} + x_5$
1	0	0	1	1	1	
1	0	1	0	0	0	$= \overline{x_1} + x_2 + \overline{x_3} + x_4 + x_5$
1	0	1	0	1	1	
1	0	1	1	0	0	$= \overline{x_1} + x_2 + \overline{x_3} + \overline{x_4} + x_5$
1	0	1	1	1	0	$= \overline{x_1} + x_2 + \overline{x_3} + \overline{x_4} + \overline{x_5}$
1	1	0	0	0	0	$= \overline{x_1} + \overline{x_2} + x_3 + x_4 + x_5$
1	1	0	0	1	0	$= \overline{x_1} + \overline{x_2} + x_3 + x_4 + \overline{x_5}$
1	1	0	1	0	0	$= \overline{x_1} + \overline{x_2} + x_3 + \overline{x_4} + x_5$
1	1	0	1	1	1	
1	1	1	0	0	1	
1	1	1	0	1	0	$= \overline{x_1} + \overline{x_2} + \overline{x_3} + x_4 + \overline{x_5}$
1	1	1	1	0	1	
1	1	1	1	1	0	$= \overline{x_1} + \overline{x_2} + \overline{x_3} + \overline{x_4} + \overline{x_5}$

(Для удобства в вычислениях  $x_1 = 1, x_2 = 2, x_3 = 3, x_4 = 4, x_5 = 5$ ).

$$\begin{aligned}
& (1+2+3+4+5) \cdot (1+2+3+4+\bar{5}) \cdot \\
& \cdot (1+2+3+5+\bar{4}) \cdot (1+2+3+\bar{5}+\bar{4}) \cdot \\
& \cdot (1+2+\bar{3}+4+5) \cdot (1+\bar{2}+\bar{3}+4+5) \cdot \\
& \cdot (1+2+\bar{3}+\bar{4}+\bar{5}) \cdot (\bar{1}+2+\bar{3}+\bar{4}+\bar{5}) \cdot \\
& \cdot (1+\bar{2}+3+4+5) \cdot (\bar{1}+\bar{2}+3+4+5) \cdot \\
& \cdot (1+\bar{2}+3+\bar{4}+\bar{5}) \cdot (\bar{1}+\bar{2}+3+\bar{4}+\bar{5}) \cdot \\
& \cdot (\bar{1}+2+\bar{3}+4+5) \cdot (\bar{1}+\bar{2}+3+\bar{4}+\bar{5}) \cdot \\
& \cdot (\bar{1}+2+\bar{3}+\bar{4}+\bar{5}) \cdot (\bar{1}+\bar{2}+3+\bar{4}+\bar{5}) \cdot \\
& \cdot (\bar{1}+\bar{2}+\bar{3}+4+5) \cdot (\bar{1}+\bar{2}+\bar{3}+\bar{4}+\bar{5}) \cdot \\
& \cdot (1+\bar{2}+\bar{3}+\bar{4}+\bar{5}) = \\
& = (1+2+3+4) \cdot (1+2+3+\bar{4}) \cdot (1+\bar{3}+4+5) \cdot \\
& \cdot (2+\bar{3}+\bar{4}+\bar{5}) \cdot (2+3+4+5) \cdot (1+\bar{2}+3+\bar{4}) \cdot \\
& \cdot (\bar{1}+2+\bar{3}+5) \cdot (\bar{1}+3+4+\bar{5}) \cdot (\bar{1}+3+\bar{4}+5) \cdot \\
& \cdot (\bar{1}+\bar{2}+\bar{3}+\bar{5}) \cdot (1+\bar{2}+\bar{3}+\bar{4}+5) = \\
& = (1+2+3) \cdot (1+\bar{3}+4+5) \cdot (2+\bar{3}+\bar{4}+\bar{5}) \cdot \\
& \cdot (2+3+4+5) \cdot (1+\bar{2}+3+\bar{4}) \cdot (\bar{1}+2+\bar{3}+5) \cdot \\
& \cdot (\bar{1}+3+4+\bar{5}) \cdot (\bar{1}+3+\bar{4}+5) \cdot (\bar{1}+\bar{2}+\bar{3}+\bar{5}) \cdot \\
& \cdot (1+\bar{2}+\bar{3}+\bar{4}+5)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
G_1(x) = & (x_1 + x_2 + x_3) \cdot (x_1 + \bar{x}_3 + x_4 + x_5) \cdot (x_2 + \bar{x}_3 + \bar{x}_4 + \bar{x}_5) \cdot (\bar{x}_2 + x_3 \\
& + x_4 + x_5) \cdot (x_1 + \bar{x}_2 + x_3 + \bar{x}_4) \cdot (\bar{x}_1 + x_2 + \bar{x}_3 + x_5) \cdot (\bar{x}_1 + x_3 \\
& + x_4 + \bar{x}_5) \cdot (\bar{x}_1 + x_3 + \bar{x}_4 + x_5) \cdot (\bar{x}_1 + \bar{x}_2 + \bar{x}_3 + \bar{x}_5) \cdot (x_1 + \bar{x}_2 \\
& + \bar{x}_3 + \bar{x}_4 + x_5)
\end{aligned}$$

## Задание 10

Составил выражение  $G1(x)$  в Excel

Сумм     $\times$      $\checkmark$      $f_x$      $=((A2+B2+C2)>0)*((A2+HE(C2)+D2+E2)>0)*((B2+HE(C2)+HE(D2)+HE(E2))>0)*((HE(B2)+C2+D2+E2)>0)*((A2+HE(B2)+C2+HE(D2))>0)*((HE(A2)+B2+HE(C2)+E2)>0)*((HE(A2)+C2+D2+HE(E2))>0)*((HE(A2)+C2+HE(D2)+E2)>0)*((HE(A2)+HE(B2)+HE(C2)+HE(E2))>0)*((A2+HE(B2)+HE(C2)+HE(D2)+E2)>0)$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	x1	x2	x3	x4	x5	G1(x)	F							
2	0	0	0	0	0	0	0							
	x1	x2	x3	x4	x5	G1(x)	F							
	0	0	0	0	0	0	0							
	0	0	0	0	0	1	0							
	0	0	0	0	1	0	0							
	0	0	0	0	1	1	0							
	0	0	0	1	0	0	0							
	0	0	0	1	0	1	1							
	0	0	0	1	1	0	1							
	0	0	0	1	1	1	0							
	0	1	0	0	0	0	0							
	0	1	0	0	0	1	1							
	0	1	0	0	1	0	0							
	0	1	0	0	1	1	0							
	0	1	0	1	0	0	0							
	0	1	0	1	0	1	1							
	0	1	0	1	1	0	0							
	0	1	0	1	1	1	1							
	1	0	0	0	0	0	1							
	1	0	0	0	0	1	0							
	1	0	0	0	1	0	0							
	1	0	0	0	1	1	1							
	1	0	0	1	0	0	0							
	1	0	0	1	0	1	1							
	1	0	0	1	1	0	0							
	1	0	0	1	1	1	0							
	1	1	0	0	0	0	0							
	1	1	0	0	0	1	0							
	1	1	0	0	1	0	0							
	1	1	0	0	1	1	1							
	1	1	0	0	1	0	0							
	1	1	0	0	1	1	1							
	1	1	0	1	0	0	1							
	1	1	0	1	0	1	0							
	1	1	0	1	1	0	0							
	1	1	0	1	1	1	0							
	1	1	0	1	1	1	1							
	1	1	1	0	0	0	0							
	1	1	1	0	0	1	0							
	1	1	1	0	1	0	0							
	1	1	1	0	1	1	1							
	1	1	1	1	0	0	1							
	1	1	1	1	0	1	0							
	1	1	1	1	1	0	1							
	1	1	1	1	1	1	0							

Полученная таблица истинности совпадает с исходной, формула составлена верно

## Задание 11

Составил функции в Си, написал тесты, соответствующие таблице истинности каждой из функций.

```
#include <stdbool.h>
#include <assert.h>

bool not(bool value) {
    return !value;
}

bool and(bool valueA, bool valueB) {
    return valueA && valueB;
}

bool or(bool valueA, bool valueB) {
    return valueA || valueB;
}

bool xor(bool valueA, bool valueB) {
    return and(or(not(valueA),
                  not(valueB)),
              or(valueA,
                valueB));
}

bool equal(bool valueA, bool valueB) {
    return or(and(not(valueA),
                  not(valueB)),
              and(valueA,
                valueB));
}

bool implication(bool valueA, bool valueB) {
    return or(not(valueA), valueB);
}

bool shefferStroke(bool valueA, bool valueB) {
    return not(and(valueA, valueB));
}

bool pierceArrow(bool valueA, bool valueB) {
    return not(or(valueA, valueB));
}

void testnot() {
    assert(not(true) == false);
    assert(not(false) == true);
}

void testand() {
    assert(and(false, false) == false);
    assert(and(false, true) == false);
    assert(and(true, false) == false);
    assert(and(true, true) == true);
}

void testor() {
    assert(or(false, false) == false);
```

```

    assert(or(false, true) == true);
    assert(or(true, false) == true);
    assert(or(true, true) == true);
}

void testxor() {
    assert(xor(false, false) == false);
    assert(xor(false, true) == true);
    assert(xor(true, false) == true);
    assert(xor(true, true) == false);
}

void testequal() {
    assert(equal(false, false) == true);
    assert(equal(false, true) == false);
    assert(equal(true, false) == false);
    assert(equal(true, true) == true);
}

void testimplication() {
    assert(implication(false, false) == true);
    assert(implication(false, true) == true);
    assert(implication(true, false) == false);
    assert(implication(true, true) == true);
}

void testShefferStroke() {
    assert(shefferStroke(false, false) == true);
    assert(shefferStroke(false, true) == true);
    assert(shefferStroke(true, false) == true);
    assert(shefferStroke(true, true) == false);
}

void testPierceArrow() {
    assert(pierceArrow(false, false) == true);
    assert(pierceArrow(false, true) == false);
    assert(pierceArrow(true, false) == false);
    assert(pierceArrow(true, true) == false);
}

void test() {
    testnot();
    testand();
    testor();
    testxor();
    testequal();
    testimplication();
    testShefferStroke();
    testPierceArrow();
}

int main() {
    test();

    return 0;
}

```

## Задание 12

```
#include <stdbool.h>
#include <stdio.h>
#include <windows.h>

bool G(bool x1, bool x2, bool x3, bool x4, bool x5) {
    return (!x1) && x2 && x3 && x5 || (!x2) && x3 && !(x4) && x5 || (x1 && x2 &&
x3 && !(x5)) ||
        (x1 && !(x3) && x4 && x5) || (!x1) && !(x2) && x3 && x4 && !(x5)) ||
        (!x1) && x2 && !(x3) && !(x4) && x5 || (x1 && !(x2) && !(x3) && !(x4) &&
!(x5));
}

bool G1(bool x1, bool x2, bool x3, bool x4, bool x5) {
    return (x1 || x2 || x3) && (x1 || !(x3) || x4 || x5) && (x2 || !(x3) || !(x4) ||
!(x5)) &&
        (!x2) || x3 || x4 || x5) && (x1 || !(x2) || x3 || !(x4)) && (!x1) || x2
|| !(x3) || x5) &&
        (!x1) || x3 || x4 || !(x5)) && (!x1) || x3 || !(x4) || x5) && (!x1) ||
!(x2) || !(x3) || !(x5)) &&
        (x1 || !(x2) || !(x3) || !(x4) || x5);
}

int main() {
    SetConsoleOutputCP(CP_UTF8);
    printf("x1 x2 x3 x4 x5 Gx G1x\n");
    printf("x1 x2 x3 x4 x5 Gx G1x\n");

    for (int x1 = 0; x1 < 2; x1++)
        for (int x2 = 0; x2 < 2; x2++)
            for (int x3 = 0; x3 < 2; x3++)
                for (int x4 = 0; x4 < 2; x4++)
                    for (int x5 = 0; x5 < 2; x5++) {
                        printf("x1 x2 x3 x4 x5 Gx G1x\n");
                        printf("%d %d %d %d %d %d %d",
                            x1, x2, x3, x4, x5,
                            G(x1, x2, x3, x4, x5),
                            G1(x1, x2, x3, x4, x5));
                    }

    printf("x1 x2 x3 x4 x5 Gx G1x\n");
    return 0;
}
```

Вывод: в ходе лабораторной работы изучил основные принципы и получить практические навыки работы с документами в приложении MS Office Excel.