

1 курс

**ПЛАН – КОНСПЕКТ**  
**проведения практического занятия № 5**  
**(для гр. ЭС, СЗ-111, ЭТ-112)**

**Раздел 1. «Информация и информационная деятельность  
человека»**

**Тема № 1.5: «Элементы комбинаторики, теории множеств  
и математической логики»**

Подготовил: преподаватель  
В.Н. Борисов

**Практическое занятие № 5 «Построение таблиц истинности логических формул»  
по Теме № 1.5 «Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики».**

**Цель занятия:** изучить со студентами основные понятия алгебры логики: высказывание, логические операции, построение таблицы истинности логического выражения, практическое применение полученных знаний – построение таблицы истинности логического выражения.

**Вид занятия:** классно-групповое, комбинированное (по проверке знаний, умений по пройденному материалу, по изучению и первичному закреплению нового материала, применению на практике полученных знаний).

**Методы проведения занятия:** доведение теоретических сведений, выполнение практического задания.

**Время проведения:** 2 ч (90 мин.)

**Основные вопросы:**

1. Основные понятия алгебры логики: высказывание, логические операции, построение таблицы истинности логического выражения.
2. Применение на практике изученного материала (выполнение практического задания – построение таблицы истинности логического выражения).

**Литература:**

1. учебник: Трофимов, В. В., М.В. Барабанова Информатика учебник для среднего профессионального образования / В. В. Трофимов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 725 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20431-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568694>, Тема 4;
2. [6 учебник раздела «Основной учебной литературы» рабочей программы изучения дисциплины]: Босова, Л. Л. Информатика. **10 класс** : учебник / Л. Л. Босова, А. Ю. Босова, Лобанов А.А., Лобанова Т.Ю.— М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2023 — 112 с, Глава 4;
3. учебник: Босова, Л. Л. Информатика. **9 класс** : учебник / Л. Л. Босова, А. Ю. Босова, Лобанов А.А., Лобанова Т.Ю.— М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2023 — 112 с., Глава 4.

**Примерный расчет времени:**

1. Вступительная часть – 20 мин.
2. Основная часть – 60 мин.

### 3. Заключительная часть – 10 мин.

#### Вступительная часть:

Занятия начать с объявления темы занятия, основных рассматриваемых вопросов, времени изучения темы (нового материала), закрепления на практике полученных знаний, перечисления литературы.

#### Основная часть (доведение теоретических сведений):

##### Теоретическая часть.

**Первый вопрос: Основные понятия алгебры логики: высказывание, логические операции, построение таблицы истинности логического выражения.**

**Высказывания бывают простые и сложные.** Высказывание называется простым, если никакая его часть сама не является высказыванием. Сложные (составные) высказывания строятся из простых с помощью логических операций.

Рассмотрим основные логические операции, определённые над высказываниями. Все они соответствуют связкам, употребляемым в естественном языке:

Конъюнкция: и, а, но, хотя

Дизъюнкция: или

Инверсия: не, неверно, что

**Конъюнкция** — логическая операция, ставящая в соответствие каждому двум высказываниям новое высказывание, являющееся истинным тогда и только тогда, когда оба исходных высказывания истинны.

Для записи конъюнкции используются следующие знаки:  $\wedge$ ,  $\bullet$ , И, &.

Например:  $A \wedge B$ ,  $A \bullet B$ ,  $A \text{ И } B$ ,  $A \& B$ .

Конъюнкцию можно описать в виде таблицы, которую называют таблицей истинности:

A	B	$A \wedge B$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Иначе конъюнкцию называют логическим умножением.

**Дизъюнкция** — логическая операция, которая каждому двум высказываниям ставит в соответствие новое высказывание, являющееся ложным тогда и только тогда, когда оба исходных высказывания ложны.

Для записи дизъюнкции используются следующие знаки:  $\vee$ ,  $|$ , ИЛИ,  $+$ .  
Например:  $A \vee B$ ,  $A|B$ ,  $A$  ИЛИ  $B$ ,  $A+B$ .

Дизъюнкция определяется следующей таблицей истинности:

$A$	$B$	$A \vee B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Иначе дизъюнкцию называют логическим сложением.

**Инверсия** — логическая операция, которая каждому высказыванию ставит в соответствие новое высказывание, значение которого противоположно исходному.

Для записи инверсии используются следующие знаки: НЕ,  $\neg$ ,  $\bar{\phantom{x}}$ . Например: НЕ  $A$ ,  $\neg A$ .

Инверсия определяется следующей таблицей истинности:

$A$	$\bar{A}$
0	1
1	0

Инверсию иначе называют логическим отрицанием.

Любое сложное высказывание можно записать в виде логического выражения — выражения, содержащего логические переменные, знаки логических операций и скобки. Логические операции в логическом выражении выполняются в следующей очередности: инверсия, конъюнкция, дизъюнкция. Изменить порядок выполнения операций можно с помощью расстановки скобок.

**Логические операции имеют следующий приоритет: инверсия, конъюнкция, дизъюнкция.**

# Таблицы истинности

- **Таблица истинности** — таблица, определяющая значение ложного высказывания при всех возможных значениях простых высказываний

Конъюнкция			Дизъюнкция			Инверсия		Импликация			Эквивалентность		
A	B	$A \wedge B$	A	B	$A \vee B$	A	$\neg A$	A	B	$A \rightarrow B$	A	B	$A \equiv B$
0	0	0	0	0	0			0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0
1	0	0	1	0	1			1	0	0	1	0	0
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
<b>Вывод:</b> результат будет истинным тогда и только тогда, когда оба исходных высказывания истинны			<b>Вывод:</b> результат будет ложным тогда и только тогда, когда оба исходных высказывания ложны, и истинным в остальных случаях			<b>Вывод:</b> результат будет ложным, если исходное выражение истинно, и наоборот		<b>Вывод:</b> результат будет ложным тогда и только тогда, когда из истинного основания (A) следует ложное следствие (B)			<b>Вывод:</b> результат будет истинным тогда и только тогда, когда оба высказывания одновременно либо ложны, либо истинны		

**Логическая функция** - это функция, в которой переменные принимают только два значения: *логическая единица* или *логический ноль*. Истинность или ложность сложных суждений представляет собой функцию истинности или ложности простых. Эту функцию называют *булевой функцией суждений*  $f(a, b)$ .

Любая логическая функция может быть задана с помощью таблицы истинности, в левой части которой записывается набор аргументов, а в правой части - соответствующие значения логической функции. При построении таблицы истинности необходимо учитывать порядок выполнения логических операций.

Для логического выражения можно построить таблицу истинности, показывающую, какие значения принимает выражение при всех наборах значений входящих в него переменных. Для построения таблицы истинности следует:

1. подсчитать  $n$  — число переменных в выражении;
2. подсчитать общее число логических операций в выражении;
3. установить последовательность выполнения логических операций с учётом скобок и приоритетов;
4. определить число столбцов в таблице: число переменных + число операций;

5. заполнить шапку таблицы, включив в неё переменные и операции в соответствии с последовательностью, установленной в п. 3;
6. определить число строк в таблице (не считая шапки таблицы)  $m = 2n$ ;
7. выписать наборы входных переменных с учётом того, что они представляют собой целый ряд  $n$ —разрядных двоичных чисел от 0 до  $2^n - 1$ ;
8. провести заполнение таблицы по столбцам, выполняя логические операции в соответствии с установленной последовательностью.

Построим таблицу истинности для логического выражения  $A \vee A \& B$ . В нём две переменные, две операции, причём сначала выполняется конъюнкция, а затем — дизъюнкция. Всего в таблице будет четыре столбца:

$A$	$B$	$A \& B$	$A \vee A \& B$
-----	-----	----------	-----------------

Наборы входных переменных — это целые числа от 0 до 3, представленные в двухразрядном двоичном коде: 00, 01, 10, 11. Заполненная таблица истинности имеет вид:

$A$	$B$	$A \& B$	$A \vee A \& B$
0	0	0	0
0	1	0	0
1	0	0	1
1	1	1	1

Последний столбец (результат) совпал со столбцом  $A$ . В таком случае говорят, что логическое выражение  $A \vee A \& B$  равносильно логическому выражению  $A$ .

## ТАБЛИЦА ИСТИННОСТИ ЛОГИЧЕСКОГО ВЫРАЖЕНИЯ

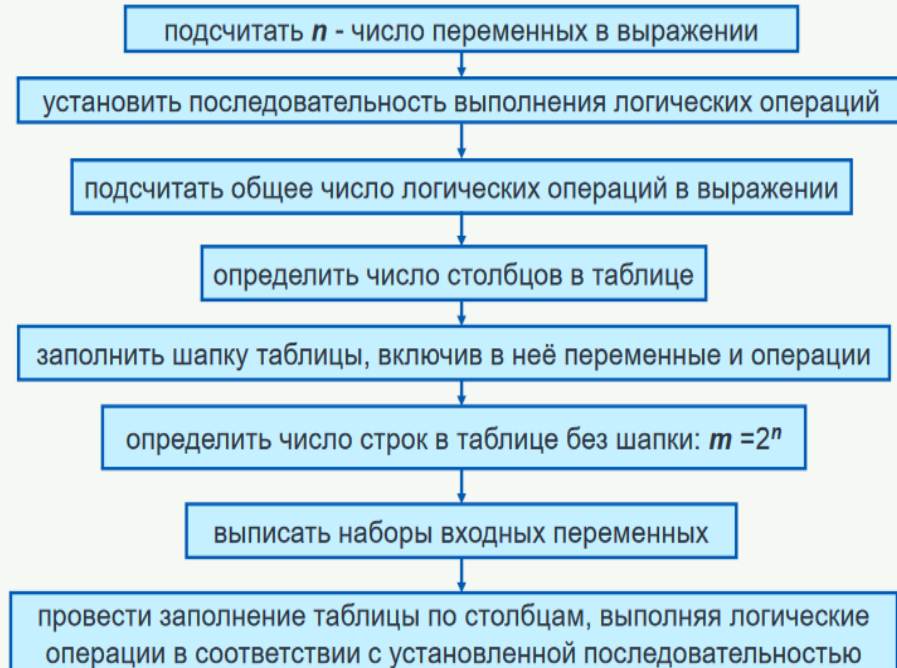
**Таблица истинности** логического выражения показывает, какие значения принимает выражение при всех наборах значений входящих в него переменных.

$$A \vee A \wedge B$$



$A$	$B$	$A \vee A \wedge B$
0	0	0
0	1	0
1	0	1
1	1	1

## АЛГОРИТМ ПОСТРОЕНИЯ ТАБЛИЦЫ ИСТИННОСТИ



## ПРИМЕР ПОСТРОЕНИЯ ТАБЛИЦЫ ИСТИННОСТИ

Логическое выражение:  $A \vee A \wedge B$

Число переменных:  $n = 2$  ( $A, B$ )

Приоритет операций:  $\wedge$  (логическое умножение),  $\vee$  (логическое сложение)

Число операций: 2

Число столбцов в таблице: число переменных + число операций

Число строк в таблице:  $m = 2^n = 2^2 = 4$

	A	B	$A \wedge B$	$A \vee A \wedge B$
0	0	0	0	0
1	0	1	0	0
2	1	0	0	1
3	1	1	1	1





При составлении логического выражения необходимо учитывать порядок выполнения логических операций, а именно:

- 1) действия в скобках;
- 2) инверсия ( $\neg$ ), конъюнкция ( $\wedge$ ), дизъюнкция ( $\vee$ ), импликация ( $\rightarrow$ ), эквивалентность ( $\equiv$ ).

## Пример 1

- Построим таблицу истинности для выражения  $F = (A \vee B) \wedge (\neg A \vee \neg B)$ .
- Количество строк =  $2^2$  (2 переменных) + 1(заголовки столбцов) = 5.
- Количество столбцов = 2 логические переменные (A, B) + 5 логических операций ( $\vee$ ,  $\wedge$ ,  $\neg$ ,  $\vee$ ,  $\neg$ ) = 7.
- Расставим порядок выполнения операций: 1 5 2 4 3  
 $(A \vee B) \wedge (\neg A \vee \neg B)$

A	B	$A \vee B$	$\neg A$	$\neg B$	$\neg A \vee \neg B$	$(A \vee B) \wedge (\neg A \vee \neg B)$
0	0	0	1	1	1	0
0	1	1	1	0	1	1
1	0	1	0	1	1	1
1	1	1	0	0	0	0



## Учимся составлять таблицу истинности сложных выражений

$$F = (A \wedge B) \& (A \vee B)$$

5. Провести заполнение таблицы истинности по столбцам, выполняя логические операции в соответствии с установленной последовательностью.

A	B	$A \wedge B$	$A \vee B$	$(A \wedge B) \& (A \vee B)$
0	0	0	0	<b>0</b>
0	1	0	1	<b>0</b>
1	0	0	1	<b>0</b>
1	1	1	1	<b>1</b>

### Алгоритм построения таблиц истинности для сложных выражений:

Определить количество переменных (простых выражений);

Определить количество логических операций и последовательность их выполнения.

Определить количество строк:

**количество строк =  $2^a$  + строка для заголовка, где  $a$  – количество логических переменных.**

Определить количество столбцов:

**количество столбцов = количество переменных + количество логических операций;**

Заполнить столбцы результатами выполнения логических операций

в обозначенной последовательности с учетом таблиц истинности основных логических операций.

### Практическая часть.

**Второй вопрос: Применение на практике изученного материала (выполнение практического задания – построение таблицы истинности логического выражения).**

**Цель работы:** изучить основные понятия алгебры логики: высказывание, логические операции, построение таблицы истинности логического выражения, практическое применение полученных знаний – построение таблицы истинности логического выражения.

**Задание: (по вариантам):**

**1.** основные понятия алгебры логики: высказывание, логические операции, построение таблицы истинности логического выражения.

**2.** Используя рассмотренные примеры, составить таблицу истинности логического выражения:

1 вариант):  $(\underline{A} \vee B) \& (A \wedge \underline{B})$

2 вариант):  $B \wedge (A \vee B)$

3 вариант):  $A \wedge (B \vee \underline{B})$

4 вариант):  $B \vee (A \wedge \underline{B})$

5 вариант):  $A \vee (\underline{A} \vee B)$

6 вариант):  $A \vee (A \wedge \underline{B})$

7 вариант):  $B \vee (A \wedge \underline{A})$

8 вариант):  $(\underline{A} \vee B) \& A$

9 вариант):  $(\underline{A} \vee B) \& B$

10 вариант):  $\underline{A} \& (A \wedge \underline{B})$

Спроектированную таблицу истинности представить в отчёте по выполняемой работе.

**3.** Подготовить, защитить отчёт о выполнении работы.

**Задание на самоподготовку (домашнее задание):**

1. Детально проработать материал занятия, размещенный в данном план-конспекте, необходимые сведения учебников, указанных на с.2 текущего документа.
2. Подготовить отчёты о выполнении практической работы, подготовиться к защите данной работы.
3. Подготовиться к опросу по пройденному материалу.