

### **Тема 6.3. Элементарные (базовые) логические функции**

**Цель занятия:** выработать у студентов умения и навыки решения задач различного уровня с основными логическими функциями ЭВМ, построения таблиц истинности.

#### **Задачи:**

1. *образовательные:* выработать умение решения с основными логическими функциями ЭВМ; углубить знание об элементарных (базовых) логических функциях;
2. *развивающие:* вовлечь в активную практическую деятельность студентов при решении логических функций и построении таблиц истинности; умения анализировать, выделять главное, обобщать и делать выводы;
3. *воспитательные:* способствовать воспитанию аккуратности, терпению, усидчивости; воспитывать умение аргументировано доказывать свою мысль.

**Тип урока:** урок обучения умениям и навыкам.

**Форма проведения занятия:** урок-практикум.

**Требования к знаниям и умениям студентов (до занятия).**

*Студенты должны знать:*

1. формы мышления, определение понятий (логическое высказывание, логические величины, логические операции), понятие и алгоритм построения таблицы истинности;

*Студенты должны уметь:*

1. приводить примеры логических высказываний;
2. называть логические величины, логические операции, логические выражения.

**Требования к знаниям и умениям студентов (после занятия).**

*Студенты должны знать:*

1. определение понятия логической функции; упрощать логические выражения; этапы составления таблиц истинности.

*Студенты должны уметь:*

1. составлять таблицы истинности;
2. решать логические задачи, сформулированные на естественном языке;
3. решать логические задачи творческого характера.

***Оборудование занятия:***

- ✓ класс мультимедийных компьютеров;
- ✓ видеопроектор;
- ✓ презентация «Логические выражения»;
- ✓ кроссворд, подготовленный в MS Excel;
- ✓ таблицы с логическими величинами и операциями;
- ✓ карточки с заданиями;
- ✓ задания для домашней работы;
- ✓ доска с маркерами.

***Структура урока:***

1. Организационный (1 мин).
2. Постановки цели, задач, требований к умениям и навыкам студентов (2 мин).
3. Актуализации знаний (7 мин.).
4. Выполнение задач стандартного типа (10 мин.).
5. Выполнение задач реконструктивно-вариативного типа (20 мин.).
6. Выполнение задач творческого типа (20 мин.).
7. Контроль сформированности умений и навыков студентов (15 мин.).
8. Определения домашнего задания (2 мин.).
9. Рефлексия (3 мин.)

## Ход занятия

Этап занятия	Деятельность преподавателя	Деятельность студентов	Оборудование (дидактический материал)
1. Организационный момент (1 мин)	Приветствие Проверка студентов на наличие в классе	Приветствие	Журнал
2. Постановки цели, задач (2 мин)	Объявление темы занятия. Постановка цели, задач – образовательной и воспитательной, требований, предъявляемые к знаниям и умениям студентов (на слайде)	Записывают тему и цель занятия в тетрадь. Осмысливают цель, задачи и предъявляемые к ним требования	Проектор, ПК, презентация
3. Актуализация знаний (7 мин)	<p>На предыдущем занятии мы с вами изучали элементарные логические функции.</p> <p>Давайте совместно заполним кроссворд. Внимательно посмотрите на вопросы и сетку кроссворда и по очереди впишите ответы (приложение 1).</p> <p>Давайте сверим результат с истинными ответами.</p> <p>Молодцы!</p> <p>Джордж Буль – отец алгебры логики высказывание «Петя едет в автобусе <b>или</b> в трамвае <b>и не</b> читает книгу» мог представить в виде <math>F = (A \vee B) \&amp; \bar{C}</math>.</p> <p>Это возможно? Почему?</p> <p>В алгебре логики существует понятие Таблицы истинности.</p> <p>Напомню, <i>Таблица истинности определяет истинность или ложность логической функции при всех возможных комбинациях исходных значений простых высказываний.</i></p> <p>Назовите мне логические переменные данной функции?</p>	<p>Вписывают по слову в сетку кроссворда на доске. Проверяют.</p> <p>Дают определение высказыванию</p> <p>Называют логические переменные данной функции Инверсия,</p>	<p>Сетка кроссворда с вопросами на столах.</p> <p>Проектор, ПК, презентация, заполненный кроссворд.</p> <p>Проектор, ПК, презентация.</p>

	<p>Какие базовые логические функции входят в состав данной?</p> <p>Давайте вспомним, как построить таблицу истинности для составного высказывания.</p>	<p>конъюнкция, дизъюнкция.</p> <p>Порядок построения ТИ. Заполняя таблицу рассказывают о правилах операций инверсии, конъюнкции, дизъюнкции)</p>	
<p>4. Выполнение задач стандартного типа (10 мин)</p>	<p>Ребята, давайте решим задачи с элементарными (базовыми) логическими функциями.</p> <p><i>1. Инверсия.</i></p> <p>Пример. А – «Петя будет дежурным.»</p> <p>Произведите инверсию данного высказывания. («Петя не будет дежурным»)</p> <p>В - «Завтра четверг.» Произведите инверсию данного высказывания. («Неверно, что завтра четверг.»)</p> <p><i>2. Дизъюнкция.</i></p> <p>Пример. Высказывание «Для сдачи экзаменов необходимы знания ИЛИ везение.» понимается так: экзамен будет успешно сдан, если есть знания, либо есть везение, либо и то и другое вместе.</p> <p><i>3. Конъюнкция.</i></p> <p>Пример. Высказывание «Только умение И настойчивость приводят к достижению цели» понимается: достижение цели возможно только при одновременной истинности двух предпосылок – наличия И умения, И настойчивости.</p>	<p>Решают задачи с логической операцией инверсии. Результат предоставляют на доске.</p> <p>Решают задачи с логической операцией дизъюнкции. Результат предоставляют на доске.</p> <p>Решают задачи с логической операцией конъюнкции. Результат предоставляют на доске.</p>	<p>Тетрадь, задания, доска.</p>
<p>5. Выполнение задач реконструктивно-вариативного типа (20 мин)</p>	<p>Решение задачи у доски</p> <p><math>(F = (A \&amp; B) \vee (C \vee B) \&amp; \bar{A}).</math></p> <p>На группу получают 3 составные</p>	<p>Решают задачу</p> <p>Ребята разбираются на группы по 3</p>	

	<p>логические функции. Необходимо составить таблицы истинности совместно, передавая по ходу решения по часовой стрелке функции.</p> <p>Ход решения каждой логической функции разбит на этапы (приложение 2).</p> <p>Сравним полученные результаты. Если возникли ошибки, то коллективно определяют их и проговаривают.</p>	<p>человека и выполняют задание.</p> <p>Берут красную пасту и отмечают правильность ответов.</p>	
<p>6. Выполнение задач творческого типа (20 мин)</p>	<p>Решение логической задачи с помощью алгебры логики.</p> <p>Рассмотрим способ решения сразу на конкретной задаче.</p> <p><b>Задача 1.</b> В бутылке, стакане, кувшине и банке находятся молоко, лимонад, квас и вода. Известно, что вода и молоко не в бутылке, сосуд с лимонадом стоит непосредственно между кувшином и сосудом с квасом, в банке не лимонад и не вода. Стакан стоит около банки и сосуда с молоком. Сосуды стоят в одну линию. Определите в каком сосуде какая жидкость.</p> <p><b>Задача 2.</b></p> <p>В симфонический оркестр приняли на работу трёх музыкантов: Брауна, Смита и Вессона, умеющих играть на скрипке, флейте, альте, кларнете, гобое и трубе. Известно, что:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Смит самый высокий;</li> <li>2. играющий на скрипке меньше ростом играющего на флейте;</li> <li>3. играющие на скрипке и флейте и Браун любят пиццу;</li> <li>4. когда между альтистом и трубачом возникает ссора, Смит мирит их;</li> <li>5. Браун не умеет играть ни на трубе, ни на гобое.</li> </ol> <p>На каких инструментах играет каждый из музыкантов, если каждый владеет двумя инструментами?</p>	<p>Записывают условия задачи в тетрадь.</p> <p>Наблюдают и анализируют ход решения задачи, конспектируя в тетрадь.</p> <p>Решают в тетради.</p> <p>Сравнивают результаты с правильным</p>	

**Решение.** Составим таблицу и отразим в ней условия задачи, заполнив соответствующие клетки цифрами 0 и 1 в зависимости от того, ложно или истинно соответствующее высказывание.

Так как музыкантов трое, инструментов шесть и каждый владеет только двумя инструментами, получается, что каждый музыкант играет на инструментах, которыми остальные не владеют.

Из условия 4 следует, что Смит не играет ни на альте, ни на трубе, а из условий 3 и 5, что Браун не умеет играть на скрипке, флейте, трубе и гобое. Следовательно, инструменты Брауна — альт и кларнет. Занесем это в таблицу, а оставшиеся клетки столбцов "альт" и "кларнет" заполним нулями:

	скрипка	флейта	альт
Браун	0	0	1
Смит			0
Вессон			0

Из таблицы видно, что на трубе может играть только Вессон.

Из условий 1 и 2 следует, что Смит не скрипач. Так как на скрипке не играет ни Браун, ни Смит, то скрипачом является Вессон. Оба инструмента, на которых играет Вессон, теперь определены, поэтому остальные клетки строки "Вессон" можно заполнить нулями:

	скрипка	флейта	альт	кларнет	гобой	труба
Браун	0	0	1	1	0	0
Смит	0		0	0		0
Вессон	1	0	0	0	0	1

Из таблицы видно, что играть на флейте и на гобое может только Смит.

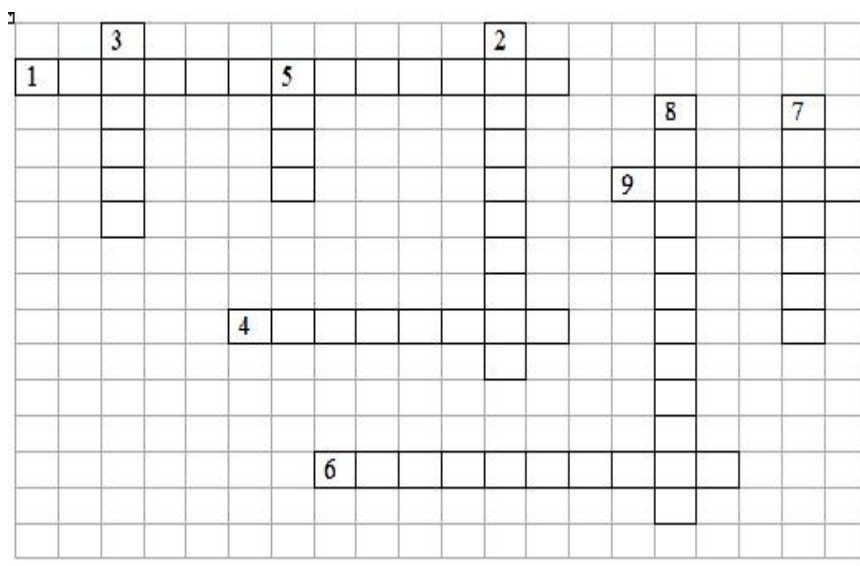
	скрипка	флейта	альт	кларнет	гобой	труба

ответом.

	<table border="1" data-bbox="421 120 938 353"> <tr> <td>Браун</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Смит</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Вессон</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> </table> <p data-bbox="421 360 999 465"><b>Ответ:</b> Браун играет на альте и кларнете, Смит — на флейте и гобое, Вессон — на скрипке и трубе.</p> <p data-bbox="421 580 995 667">Попробуйте решить самостоятельно следующую задачу.</p> <p data-bbox="421 689 887 723">Сравним полученные результаты.</p>	Браун	0	0	1	1	0	0	Смит	0	1	0	0	1	0	Вессон	1	0	0	0	0	1		
Браун	0	0	1	1	0	0																		
Смит	0	1	0	0	1	0																		
Вессон	1	0	0	0	0	1																		
7. Контроль сформированности умений и навыков студентов (15 мин)	<p data-bbox="421 748 999 943">Каждому студенту дается индивидуальное задание. Дается установка к проверочной работе с озвучиванием критериев.</p> <p data-bbox="421 965 999 1552">Составив таблицы истинности в тетрадях. После того как выполните задание в тетрадях, каждый из студентов садится за компьютер и решает эту же задачу, составив таблицу истинности в Excel (проверка с помощью программы Excel). Пока студенты выполняют задания за компьютером, преподаватель проходит и проверяет решение задач в тетрадях и ставит оценки, в соответствии с критериями оценки (приложение 3).</p>	<p data-bbox="1024 965 1209 1111">Составляют таблицы истинности в тетрадях.</p> <p data-bbox="1024 1189 1214 1290">Составляют таблицу истинности в.</p> <p data-bbox="1024 1335 1190 1435">Сверяют полученные результаты.</p>	<p data-bbox="1267 958 1442 992">Тетрадь, ручка.</p> <p data-bbox="1267 1205 1430 1323">Компьютер, табличный процессор MS Excel</p>																					
8. Определение домашнего задания (распечатано для каждого) (2 мин.)	<p data-bbox="421 1576 999 1715">Ребята, дома я предлагаю вам решить необычную на первый взгляд задачу знаменитого физика Эйнштейна.</p> <p data-bbox="421 1738 999 1933">А.Эйнштейн придумал эту загадку в прошлом веке и полагал, что 98% жителей Земли будут не в состоянии её решить.</p> <p data-bbox="421 1955 999 2101">Принадлежите ли вы к 2% самых умных людей планеты? Здесь нет никакого фокуса, только чистая логика.</p>	<p data-bbox="1024 1576 1193 1677">Записывают домашнее задание.</p>	<p data-bbox="1267 1576 1442 1610">Тетрадь, ручка.</p>																					

	Раздаются листочки с задачей каждому.		
9. Рефлексия (3 мин)		Отвечают на вопросы	Лист рефлексии с вопросами, ручка
10. Подведение итогов занятия	Ребята, давайте еще раз посмотрим на цель нашего занятия и задачи. Достигли ли мы их? Спасибо за занятие. До свидания!	Отвечают на вопрос	





**По горизонтали:**

- 1. Форма мышления, с помощью которой из одного или нескольких суждений может быть получено новое суждение. (умозаключение)
- 4. Логическое отрицание. (инверсия)
- 6. Логическое умножение. (конъюнкция)
- 9. Логическая константа, которая обозначается «1». (истина)

**По вертикали:**

- 2. Логическое сложение. (дизъюнкция)
- 3. Наука о формах и способах мышления. (логика)
- 5. Константа, которая обозначается «0». (ложь)
- 7. Форма мышления, фиксирующая основные, существенные признаки объекта. (понятие)
- 8. Форма мышления, в которой что-либо утверждается или отрицается о свойствах реальных предметов и отношениях между ними. (высказывание)

**Ход решения логической функции разбит на этапы:**

1. Расстановка приоритетов решения базовых логических выражений.
2. Построение таблицы истинности (определение кол-ва строк и столбцов)
3. Расстановка по порядку базовых логических выражений и заполнение всех возможных комбинаций логических переменных.
- 4-п. Решение по одному из базовых выражений.

Каждому студенту дается индивидуальное задание.

1 и 9 компьютеры

$$F=A \& B + C$$

2 и 8 компьютеры

$$F=(A \& B) + C$$

3 и 7 компьютеры

$$F=A + (\text{не } B \& C)$$

4 и 6 компьютеры

$$F=\text{не } C \& (B \& A)$$

5 и 10 компьютеры

$$F=A \& (\text{не } C + B)$$

Составив таблицы истинности в тетрадях. После того как выполните задание в тетрадях, каждый учащийся садится за компьютеры и решает эту же задачу, составив таблицу истинности в Excel (проверка с помощью программы Excel). Пока студенты выполняют задания за компьютером, преподаватель проходит и проверяет решение задач в тетрадях и ставит оценки.

***Критерии оценки:***

1. выполнено правильно и самостоятельно – 5
2. выполнено с подсказкой, либо выполнено с неточностями, но самостоятельно исправлено – 4
3. выполнено с подсказкой, либо выполнено с неточностями и исправлено лишь с подсказкой преподавателя – 3
4. не выполнено задание - 2

## Домашнее задание

А.Энштейн придумал эту загадку в прошлом веке и полагал, что 98% жителей Земли будут не в состоянии её решить.

Есть пять домов, каждый разного цвета. В каждом доме живёт по одному человеку, отличной друг от друга национальности. Каждый жилец пьёт только определенный напиток, курит определённую марку сигарет и держит определённое животное. Никто из пяти человек не пьёт одинаковые напитки, не курит одинаковые сигареты и не держит одинаковых животных.

ВОПРОС : кому принадлежит рыбка?

### Подсказки.

- 1.Англичанин живёт в красном доме.
- 2.Швед держит собаку.
- 3.Датчанин пьёт чай.
- 4.Зелёный дом стоит слева от белого.
- 5.Жилец зелёного дома пьёт кофе.
- 6.Человек, который курит PallMall держит птицу.
- 7.Жилец из среднего дома пьёт молоко.
- 8.Жилец из жёлтого дома курит Dunhill.
- 9.Норвежец живёт в первом доме.
- 10.Курильщик Marlboro живёт около того, кто держит кошку.
- 11.Человек, который держит лошадь живёт около того, кто курит Dunhill
- 12.Курильщик сигарет Winfiled пьёт пиво.
- 13.Норвежец живёт около голубого дома.
- 14.Немец корит Rothmans.
- 15.Курильщик Marlboro живёт по соседству с человеком, который пьёт воду.

Принадлежите ли вы к 2% самых умных людей планеты? Здесь нет никакого фокуса, только чистая логика.

$$F = A \& \neg B \vee C$$

$$F = \neg C \vee (A \& B)$$

$$F = \neg(A \& B \vee C)$$

$$F = (A \& B) \vee (C \vee B) \& \neg A$$

$$F = \neg C \vee (A \& B) \& \neg A$$

$$F = \neg(C \vee B \& A) \& B \vee C$$

$$F = (A \vee B) \& \bar{C}$$