

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**АЛГЕБРА ЛОГИКИ**

Методические указания и задания по выполнению контрольной работы

Новосибирск 2016

УДК 510.6 (07)

ББК 22.124, я 7

### **Кафедра бухгалтерского учета и автоматизированной обработки информации**

Составители: *Л.В. Петрова, доцент кафедры БУ и АОИ*

*Л.Г. Шишина, старший преподаватель кафедры БУ и АОИ*

Рецензенты: *Н.В. Черношейкина, доцент кафедры БУ и АОИ*

*О.Б. Кравченко доцент кафедры гражданского и гражданского  
процессуального права*

**Алгебра логики:** методические указания и задания по выполнению контрольной работы / Новосиб. гос. аграр. ун-т; сост.: Л.В. Петрова, Л.Г. Шишина – Новосибирск, 2016. – 13 с.

Методические указания предназначены для выполнения контрольной работы по теме «Системы счисления», изучаемой в курсе информатика, информационные системы и технологии по всем направлениям подготовки и формам обучения.

Методические указания обсуждены и одобрены на заседании кафедры бухгалтерского учета и автоматизированной обработки информации (протокол № 9 от «11» мая 2016 г.).

Методические указания утверждены и рекомендованы к изданию методической комиссией юридического факультета (протокол № 6 от «01» июня 2016 г.).

## Оглавление

Введение.....	4
Алгебра логики.....	5
Краткие сведения по теме .....	5
Разбор контрольного примера .....	6
Библиографический список .....	12

## **Введение**

Основной целью изучаемых дисциплин является формирование у студентов основ информационной культуры, адекватной современному уровню и перспективам развития информационных процессов и систем, а также формирование у студентов знаний и умений, необходимых для свободной ориентировки в информационной среде и дальнейшего профессионального самообразования в области компьютерной подготовки.

Задания для контрольной работы состоят из трех частей:

1. краткие сведения;
2. разбор контрольного примера;
3. варианты индивидуальных заданий;
4. библиографический список.

В разделе «Краткие сведения по теме» приведены основные определения по теме. В разделе «Разбор контрольного примера» подробно разобран контрольный пример. В разделе «Варианты индивидуальных заданий» предложены варианты индивидуальных заданий.

Методические указания могут быть использованы для аудиторной и самостоятельной работы.

# Алгебра логики

## Краткие сведения по теме

В алгебре логики объектом, над которым можно производить операции, аналогичные алгебраическим операциям над числами, являются высказывания. Высказывания соединяются логическими символами, которые называются логическими связками, в результате этих операций получаются новые высказывания.

Из высказываний посредством применения связок могут быть образованы новые высказывания сколь угодно сложного вида. Такие высказывания называются **формулами**. Истинностное значение формулы может быть получено путем последовательного нахождения истинностных значений каждой логической операции данной формулы.

Если  $f(A_1, \dots, A_n)$  – логическая формула с переменными  $(A_1, \dots, A_n)$ , то истинностное значение удобно вычислять с помощью метода, называемого таблицей Куайна.

Последовательность действий по заполнению таблицы Куайна следующая:

под каждым из переменных записываем столбиком нули и единицы так, чтобы в совокупности по всем переменным были выписаны всевозможные неповторяющиеся комбинации – таких столбиков будет  $n$ , длина каждого столбика равна  $2^n$ . Принято соглашение: сначала записываются 1 для  $A_1$  в количестве  $2^{n-1}$ , потом для  $A_2$  в количестве  $2^{n-2}$ , потом для  $A_3$  в количестве  $2^{n-3}$  и т.д., затем аналогично записываются нули.

*Последовательность выполнения логических операций в формуле* такова:  $\equiv \supset \vee \wedge \neg$ ,

сначала выполняются те операции, которые расположены правее, конъюнкция и дизъюнкция имеют равную силу и для определения очередности между собой требуют скобок.

Логические формулы  $f(A_1, \dots, A_n)$  и  $g(A_1, \dots, A_n)$  называются **равносильными**, если при всех истинностных значениях переменных  $A_1, \dots, A_n$  они одновременно истинны или ложны. Равносильность двух формул записывается с помощью символа  $\Leftrightarrow$ .

## Разбор контрольного примера

Контрольный пример состоит из трех заданий.

### Задание 1.

Получить истинностное значение формулы, используя таблицу Куайна:  
 $(A \wedge \neg B) \vee (\neg A \wedge B)$ .

*Решение:* чтобы получить истинностное значение формулы составим таблицу Куайна (табл. МО1):

Таблица МО1

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

В таблице двойной вертикальной чертой выделено последнее действие, являющееся результатом, т. е. истинностная оценка формулы.

### Задание 2.

Доказать равносильность формул:  $A \supset B \Leftrightarrow \neg A \vee B$ .

*Решение:* Равносильность формул определим с помощью таблицы Куайна (табл. МО2):

Таблица МО2

A	B	$\neg A$	$A \supset B$	$\neg A \vee B$
1	1	0	1	1
1	0	0	0	0
0	1	1	1	1
0	0	1	1	1

Значения в последних двух колонках совпадают, значит, формулы равносильны.

### Задание 3.

Упростить выражение:

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

*Решение:*

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

## Варианты индивидуальных заданий

### Вариант № 1

1. Получить истинностное значение формулы, используя таблицу Куайна:

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

2. Доказать равносильность формулы:

$$A \vee \neg A \Leftrightarrow B \vee \neg B$$

3. Упростить выражение:

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

### Вариант № 2

1. Получить истинностное значение формулы, используя таблицу Куайна:

$$((A \wedge \neg C) \vee \neg B) \wedge A$$

2. Доказать равносильность формулы:

$$A \vee B \Leftrightarrow B \vee A$$

3. Упростить выражение:

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

### Вариант № 3

1. Получить истинностное значение формулы, используя таблицу Куайна:

$$(\neg A \vee \neg B) \wedge (A \wedge C)$$

2. Доказать равносильность формулы:

$$A \equiv B \Leftrightarrow \neg A \vee B$$

3. Упростить выражение:

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

#### **Вариант № 4**

1. Получить истинностное значение формулы, используя таблицу Куайна:

$$(A \vee (B \vee C)) \wedge \neg B$$

2. Доказать равносильность формулы:

$$(\neg (A \wedge B)) \Leftrightarrow \neg A \vee \neg B$$

3. Упростить выражение:

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

#### **Вариант № 5**

1. Получить истинностное значение формулы, используя таблицу Куайна:

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

2. Доказать равносильность формулы:

$$A \vee (B \vee C) \Leftrightarrow (A \vee B) \vee C$$

3. Упростить выражение:

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

#### **Вариант № 6**

1. Получить истинностное значение формулы, используя таблицу Куайна:

$$((A \vee \neg B) \wedge \neg C) \vee C$$

2. Доказать равносильность формулы:

$$A \vee \neg A \Leftrightarrow B \vee \neg B$$

3. Упростить выражение:

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

### **Вариант № 7**

1. Получить истинностное значение формулы, используя таблицу Куайна:

$$(A \vee \neg B) \wedge (A \vee \neg C)$$

2. Доказать равносильность формулы:

$$A \equiv B \Leftrightarrow (A \wedge B) \vee (\neg A \vee \neg B)$$

3. Упростить выражение:

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

### **Вариант № 8**

1. Получить истинностное значение формулы, используя таблицу Куайна:

$$((A \wedge B) \wedge C) \vee (\neg A \wedge \neg C)$$

2. Доказать равносильность формулы:

$$A \wedge (B \wedge C) \Leftrightarrow (A \wedge B) \wedge C$$

3. Упростить выражение:

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

### **Вариант № 9**

1. Получить истинностное значение формулы, используя таблицу Куайна:

$$(A \wedge (B \vee C)) \vee \neg B$$

2. Доказать равносильность формулы:

$$\neg(A \vee B) \Leftrightarrow (\neg A \wedge \neg B)$$

3. Упростить выражение:

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

### **Вариант № 10**

1. Получить истинностное значение формулы, используя таблицу Куайна:

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

2. Доказать равносильность формулы:

$$((A \wedge B) \vee A) \wedge \neg B \Leftrightarrow A \wedge (B \vee \neg B) \Leftrightarrow A$$

3. Упростить выражение:

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

### **Вариант № 11**

1. Получить истинностное значение формулы, используя таблицу Куайна:

$$(\neg A \vee \neg B) \wedge (A \wedge C)$$

2. Доказать равносильность формулы:

$$(\neg (A \wedge B)) \Leftrightarrow \neg A \vee \neg B$$

3. Упростить выражение:

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

### **Вариант № 12**

1. Получить истинностное значение формулы, используя таблицу Куайна:

$$(A \vee (B \vee C)) \wedge \neg B$$

2. Доказать равносильность формулы:

$$(\neg (A \wedge B)) \Leftrightarrow \neg A \vee \neg B$$

3. Упростить выражение:

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

**Вариант № 13**

1. Получить истинностное значение формулы, используя таблицу Куайна:

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

2. Доказать равносильность формулы:

$$A \vee \neg A \Leftrightarrow (B \vee C)$$

3. Упростить выражение:

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

## **Библиографический список**

### ***Список основной литературы***

1. Информатика (курс лекций): Учебное пособие / В.Т. Безручко. – М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014.– 432 с. (ЭБС)
2. Компьютерный практикум по курсу «Информатика»: Учебное пособие / В.Т. Безручко. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. – 368 с. (ЭБС)
3. Информатика: Учебное пособие / Под ред. Б.Е. Одинцова, А.Н. Романова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Вузовский учебник: НИЦ Инфра-М, 2012. – 410 с. (ЭБС)

### ***Список дополнительной литературы***

1. Компьютерный практикум по информатике. Офисные технологии: Учебное пособие / Г.В. Калабухова, В.М. Титов. – М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 336 с. (ЭБС)
2. Толстяков, Р.Р. Информатика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Р.Р. Толстяков, Т.Ю. Забавникова, Т.В. Попова. – 2-е изд., стер. – М.: ФЛИНТА, 2013. – 112 с. (ЭБС)
3. Царев, Р.Ю. Информатика и программирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р.Ю. Царев, А.Н. Пупков, В.В. Самарин, Е.В. Мыльникова. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 132 с. (ЭБС)

Составители:  
Петрова Лидия Васильевна  
Шишина Лариса Георгиевна

## **АЛГЕБРА ЛОГИКИ**

Методические указания и задания по выполнению контрольной работы

Авторская редакция  
Компьютерная верстка Л.В. Петрова

Подписано в печать \_\_\_\_\_ 2016 г. Формат 60х84/16.  
Объем 0,8 усл. печ. л. Тираж \_\_\_\_\_ экз.  
Изд. № \_\_\_\_\_ Заказ № \_\_\_\_\_.

Отпечатано в мини-типографии Экономического факультета НГАУ  
630039, Новосибирск, ул. Добролюбова, 160