

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Саратовский государственный технический
университет имени Гагарина Ю.А.»

Энгельсский технологический институт (филиал)



УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по СПДО

О.Г. Коваленко

**Методические указания
по выполнению самостоятельных работ учебной дисциплины
ОП.02 Архитектура аппаратных средств**

по специальности:

09.02.07 Информационные системы и программирование

Методические указания
рассмотрены на заседании
предметной (цикловой) методической комиссии
специальности 09.02.07
«25» июня 2024 года, протокол № 11

Председатель ПЦМК  А.А. Сдобнова

ОРГАНИЗАЦИЯ - РАЗРАБОТЧИК:

Энгельсский технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

РАЗРАБОТЧИК: Зотова А.А. преподаватель спецдисциплин ОСПДО

Пояснительная записка

Методические указания к выполнению самостоятельной работы по дисциплине **ОП.02 Архитектура аппаратных средств** составлены в соответствии с рекомендациями по планированию и организации самостоятельной работы обучающихся образовательных учреждений СПО. Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий обучающихся.

Цель самостоятельной работы обучающихся: закрепления материала.

Изучение дисциплины направлено на формирование общих и профессиональных компетенций, включающих в себя способность:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

ПК 4.1. Осуществлять установку, настройку и обслуживание программного обеспечения компьютерных систем.

ПК 4.2. Осуществлять измерения эксплуатационных характеристик программного обеспечения компьютерных систем.

В ходе изучения дисциплины студент должен

уметь:

- получать информацию о параметрах компьютерной системы;
- подключать дополнительное оборудование и настраивать связь между элементами компьютерной системы;
- производить установку и настройку программного обеспечения компьютерных систем.

знать:

- базовые понятия и основные принципы построения архитектур вычислительных систем;
- типы вычислительных систем и их архитектурные особенности;
- организацию и принцип работы основных логических блоков компьютерных систем;
- процессы обработки информации на всех уровнях компьютерных архитектур;
- основные компоненты программного обеспечения компьютерных систем;
- основные принципы управления ресурсами и организации доступа к этим ресурсам

На самостоятельную работу в курсе изучения ОП.02 Архитектура аппаратных средств отводится 2 часа.

Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Раздел	Тема	Кол- во часов	Форма работы обучающихся
1	2	3	4	5
1	Раздел 1 История вычислительных приборов и устройств Тема 2.2 Логические основы ЭВМ, элементы и узлы	Самостоятельная работа №1. Решение задач с логическими элементами	3	Практическая работа

Методические указания к самостоятельной работе

Решение логических задач с применением законов алгебры логики

1 Цель работы: закрепление умений преобразовывать логические выражения с использованием законов алгебры логики, вычислять их значения и строить логические схемы.

2 Перечень технических средств обучения

2.1 Персональный компьютер

2.2 Microsoft Windows

2.3 Microsoft Office

3 Теоретические сведения

- 1 Логика - наука о законах и формах мышления
- 2 Высказывание (суждение) - некоторое предложение, которое может быть истинно (верно) или ложно
- 3 Утверждение - суждение, которое требуется доказать или опровергнуть
- 4 Рассуждение - цепочка высказываний или утверждений, определенным образом связанных друг с другом
- 5 Умозаключение - логическая операция, в результате которой из одного или нескольких данных суждений получается (выводится) новое суждение
- 6 Логическое выражение - запись или устное утверждение, в которое, наряду с постоянными, обязательно входят переменные величины (объекты). В зависимости от значений этих переменных логическое выражение может принимать одно из двух возможных значений: ИСТИНА (логическая 1) или ЛОЖЬ (логический 0)
- 7 Сложное логическое выражение - логическое выражение, составленное из одного или нескольких простых (или сложных) логических выражений, связанных с помощью логических операций.
- 8 Алгебра логики - это наука об общих правилах и законах действий над логическими переменными и высказываниями.
- 9 Самой простой логической операцией является операция НЕ, по- другому ее часто называют отрицанием, дополнением или инверсией и обозначают NOT (). Если А - истинно, то А - ложно и наоборот. Результат отрицания всегда противоположен значению аргумента. Логическая операция НЕ является унарной, т.е. действие выполняется над одним операндом. Таблица истинности:

A	A
0	1
1	0

10 Логическое И еще часто называют конъюнкцией, или логическим умножением, а ИЛИ - дизъюнкцией, или логическим сложением. Операция И (обозначается «И», «and», «&», $A \wedge B$) имеет результат «истина» только в том случае, если оба ее операнда истинны. Таблица истинности $F = A \wedge B$:

A	B	F
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

11 Операция ИЛИ (обозначается «ИЛИ», «or», $A + B$, $A \vee B$) называется дизъюнкцией или логическим сложением и дает «истину», если значение «истина» имеет хотя бы один из операндов. Разумеется, в случае, когда справедливы оба аргумента одновременно, результат по-прежнему истинный. Таблица истинности $F = A \vee B$:

A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Операции И, ИЛИ, НЕ образуют полную систему логических операций, из которой можно построить сколь угодно сложное логическое выражение. В вычислительной технике также часто используется операции импликация и эквивалентность.

12 Логическое следование: импликация - связывает два простых логических выражения, из которых первое является условием (A), а второе (B) - следствием из этого условия. Результатом импликации является ЛОЖЬ только тогда, когда условие A истинно, а следствие B ложно. Обозначается символом "следовательно" и выражается словами ЕСЛИ ... , ТО ... Таблица истинности $F = A \rightarrow B$:

A	B	F
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

13 Логическая равнозначность: эквивалентность - определяет результат сравнения двух простых логических выражений A и B. Результатом эквивалентности является новое логическое выражение, которое будет истинным тогда и только тогда, когда оба исходных выражения одновременно истинны или ложны. Обозначается символом "эквивалентности". Таблица истинности $F = A \leftrightarrow B$:

A	B	F
0	0	1

0	1	0
1	0	0
1	1	1

14 Порядок выполнения логических операций в сложном логическом выражении: 1. инверсия \neg 2. Конъюнкция \wedge 3. Дизъюнкция \vee 4. Импликация \rightarrow 5. Эквивалентность \leftrightarrow

15 Для изменения указанного порядка выполнения операций используются круглые скобки.

Операции И, ИЛИ, НЕ образуют полную систему логических операций, из которой можно построить сколь угодно сложное логическое выражение. В вычислительной технике также часто используется операция импликация и эквивалентность.

16 Штрих Шеффера, $A \downarrow B$ или антиконъюнкция, по определению это отрицание конъюнкции $F = A \downarrow B = \overline{A \wedge B}$:

A	B	F
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

17 Стрелка Пирса, $A \downarrow B$ или антидизъюнкция, по определению $F = A \downarrow B = \overline{A \vee B}$:

A	B	F
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

18 Сумма по модулю два, $A \oplus B$ или антиэквивалентность, по определению $F = A \oplus B = \overline{A \leftrightarrow B}$.

19 Основные законы логики :

- $A = A$ – закон тождества
- $A \& \bar{A} = 0$ – закон непротиворечия
- $A \vee \bar{A} = 1$ – закон исключенного третьего
- $\overline{\bar{A}} = A$ – закон двойного отрицания
- Свойства констант: $\bar{0} = 1$ $\bar{1} = 0$
 $A \vee 0 = A$ $A \& 0 = 0$
 $A \vee 1 = 1$ $A \& 1 = A$
- Законы идемпотентности: $A \vee A = A$; $A \& A = A$
- Законы коммутативности: $A \vee B = B \vee A$; $A \& B = B \& A$
- Законы ассоциативности: $A \vee (B \vee C) = (A \vee B) \vee C$; $A \& (B \& C) = (A \& B) \& C$

A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

- Законы дистрибутивности:

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

- Законы поглощения: $A \vee (A \& B) = A$; $A \& (A \vee B) = A$

- Законы де Моргана: $\overline{A \vee B} = \overline{A} \& \overline{B}$; $\overline{A \& B} = \overline{A} \vee \overline{B}$

20 Схема называется комбинационной, если каждую из ее выходов можно представить как логическую функцию входных переменных, типа И-НЕ, И, ИЛИ, ИЛИ-НЕ и т.д.

21 Графическое изображение комбинационной схемы, при котором показаны связи между различными элементами (вентелями), а сами элементы представлены условными обозначениями, называется функциональной схемой.

4 Задания

Задание 1 Составить таблицу истинности сложного логического выражения по варианту

Задание 2 Для заданной комбинационной схемы построить аналитическое выражение, упростить его с помощью равносильных преобразований и изобразить упрощенную схему, если это возможно.

5 Порядок выполнения:

Примеры выполнения:

Задание 1

Исходные данные:

$$(X \rightarrow Y) \wedge (Y \rightarrow Z) \rightarrow (Z \rightarrow X)$$

Решение:

$$A \vee (B \& C) = (A \vee B) \& (A \vee C);$$

$$1 \quad \overset{\partial 1}{(X \rightarrow Y)} \wedge \overset{\partial 4}{(Y \rightarrow Z)} \rightarrow \overset{\partial 5}{(Z \rightarrow X)} \overset{\partial 3}{}$$

2 Составим таблицу истинности для исходного выражения:

X	Y	Z	д1	д2	д3	д4	д5
0	0	0	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	0	1	0
0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	1	1	1	0	1	0
1	0	0	0	1	1	0	1
1	0	1	0	1	1	0	1
1	1	0	1	0	1	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1

3 Упростим высказывание:

- преобразуем импликацию:

$$(\overline{X \vee Y})(\overline{Y \vee Z}) \vee (\overline{Z \vee X}) = (\overline{X \vee Y}) \vee (\overline{Y \vee Z}) \vee (\overline{Z \vee X}) = \overline{\overline{X} \vee \overline{Y}} \vee \overline{\overline{Y} \vee \overline{Z}} \vee \overline{\overline{Z} \vee \overline{X}};$$

$$(X \rightarrow Y)(Y \rightarrow Z) \rightarrow (Z \rightarrow X) = (\overline{X \vee Y})(\overline{Y \vee Z}) \vee (\overline{Z \vee X});$$

- воспользуемся законом де Моргана для преобразования инверсии:

- по закону двойного отрицания:

$$\overline{\overline{X} \vee \overline{Y}} \vee \overline{\overline{Y} \vee \overline{Z}} \vee \overline{\overline{Z} \vee \overline{X}} = X \vee Y \vee Y \vee Z \vee Z \vee X;$$

$$X \vee Y \vee Y \vee Z \vee Z \vee X = X \vee Y \vee X \vee Y \vee Z \vee Z = X \vee Z$$

- перегруппируем

высказывание и

воспользуемся законом поглощения: 4 Составим таблицу истинности для полученного

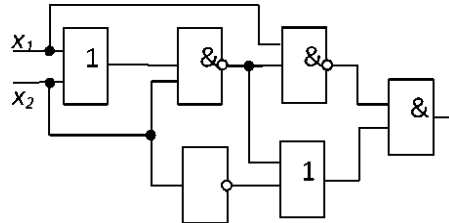
выражения:

X	Y	Z	Z	X ∨ Z
0	0	0	1	1
0	0	1	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1

Результирующие столбцы в двух таблицах совпали, следовательно, выполненные преобразования верны.

Задание 2 Исходные данные:

Составить логическое выражение по схеме, упростить его и составить новую схему:



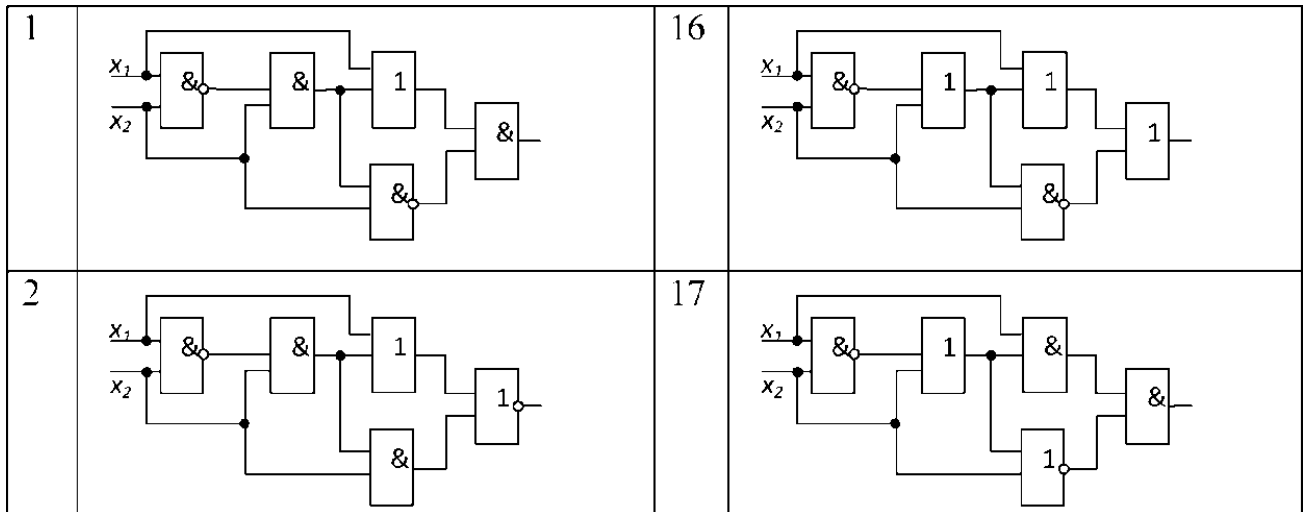
Решение:

- $$w_1 = \overline{(x_1 \vee x_2) x_2 x_1} = \overline{((x_1 \vee x_2) \vee x_1) x_1} =$$
- 1) Следуем по схеме по верхней ветке:
- $$= \overline{(x_1 x_2 \vee x_1) x_1} = \overline{x_1 x_1} = 1;$$
- 2) теперь по нижней:
- $$w_2 = \overline{(x_1 \vee x_2) x_2} \vee \overline{x_2} = \overline{(x_1 \vee x_2 \vee x_2)} \vee \overline{x_2} = \overline{x_1 x_2} \vee \overline{x_2} = \overline{x_2};$$
- $$w = w_1 w_2 = 1 \cdot \overline{x_2} = \overline{x_2};$$
- 3) объединим обе ветки:
-
- 4) получим схему:

6 Вариант1 к практической работе: Задание 1

- 1 $(A \leftrightarrow B) \vee A\bar{B} \vee C$
- 2 $(A \rightarrow B) \vee A\bar{C} \vee BC$
- 3 $(AC \rightarrow B) \vee A\bar{C}$
- 4 $A\bar{B} \vee (A \leftrightarrow C)B$
- 5 $(\bar{A} \rightarrow B)(\bar{A}\bar{C} \vee BC)$
- 6 $(A \leftrightarrow C) \vee A\bar{B} \vee AC$
- 7 $(A \leftrightarrow C) \vee A\bar{B} \vee BC$
- 8 $(C \leftrightarrow B) \vee A\bar{C} \vee BC$
- 9 $(BC \rightarrow A) \vee A\bar{C}$
- 10 $(AB \rightarrow C) \vee A\bar{C}$
- 11 $(\bar{A} \rightarrow C)(\bar{B}\bar{C} \vee AB)$
- 12 $(\bar{A} \leftrightarrow B)(A \rightarrow BC)$
- 13 $(B \rightarrow C) \vee A\bar{B} \vee \bar{A}C$
- 14 $(A \rightarrow \bar{B}C) \vee A\bar{B} \vee \bar{B}\bar{C}$
- 15 $(AC \rightarrow \bar{B}) \vee \bar{B}\bar{C}$

- 16 $B \vee (A \leftrightarrow CB) \vee A\bar{C}$
- 17 $(AC \rightarrow B) \vee A\bar{B}\bar{C}$
- 18 $(\bar{A} \leftrightarrow C)(\bar{B}\bar{C} \rightarrow AB)$
- 19 $(B \rightarrow C) \vee (B \rightarrow AC)$
- 20 $(AB \rightarrow C) \vee A \vee \bar{A}C$
- 21 $(A \leftrightarrow C) \vee (A\bar{B} \rightarrow C)$
- 22 $(\bar{A}B \rightarrow \bar{C}) \vee ABC$
- 23 $(AB \rightarrow C) \vee A\bar{C}$
- 24 $(\bar{A} \rightarrow BC)(A \leftrightarrow C)$
- 25 $(\bar{A} \leftrightarrow B) \vee (A \rightarrow BC)$
- 26 $(\bar{A} \rightarrow \bar{B})(C\bar{A} \rightarrow B)$
- 27 $(A \rightarrow \bar{B}C) \vee A\bar{B} \vee BC$
- 28 $(A \rightarrow C) \vee A\bar{B} \vee BC$
- 29 $(\bar{A} \rightarrow \bar{B})(B\bar{A} \rightarrow C)$
- 30 $(AB \rightarrow \bar{C}) \vee \bar{A}BC$



3		18	
4		19	
5		20	
6		21	
7		22	
8		23	
9		24	
10		25	

11		26	
12		27	
13		28	
14		29	
15		30	

7 Содержание отчета

- 1 Название работы
- 2 Цель работы
- 3 Технические средства обучения
- 4 Задания (условия задач)
- 5 Порядок выполнения работы
- 6 Ответы на контрольные вопросы
- 7 Вывод (по цели)

8 Контрольные вопросы:

- 1 Что такое логика?
- 2 Что называется высказыванием?
- 3 Что такое утверждение?
- 4 Что называется рассуждением?
- 5 Что такое умозаключение?
- 6 Что такое логическое выражение?
- 7 Какие бывают логические выражения?
- 8 Что такое алгебра логики?
- 9 Понятие, обозначение и таблица истинности инверсии.
- 10 Понятие, обозначение и таблица истинности конъюнкции.
- 11 Понятие и обозначение и таблица истинности дизъюнкции.
- 12 Понятие, обозначение и таблица истинности импликации.
- 13 Понятие, обозначение и таблица истинности эквивалентности
- 14 Порядок действий в сложных логических выражений.
- 15 Способ изменения порядка действий в логических выражениях.
- 16 Понятие, обозначение и таблица истинности штриха Шеффера
- 17 Понятие, обозначение и таблица истинности стрелки Пирса
- 18 Понятие, обозначение и таблица истинности суммы по модулю два
- 19 Закон двойного отрицания
- 20 Законы идемпотентности
- 21 Коммутативные законы
- 22 Ассоциативные законы
- 23 Дистрибутивные законы
- 24 Законы де Моргана
- 25 Законы нуля и единицы
- 26 Законы поглощения
- 27 Закон исключенного третьего и закон противоречия
- 28 Формула преобразования импликации
- 29 Формула преобразования эквивалентности
- 30 Комбинационная схема
- 31 Функциональная схема

Критерии оценивания:

Оценка 5 «отлично» работа выполнена полностью и правильно, сделаны правильные выводы

Оценка 4 «хорошо» работа выполнена правильно с учетом 1-2 несущественных ошибок, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя

Оценка 3 «удовлетворительно» работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущены 3-4 существенные ошибки

Оценка 2 «неудовлетворительно» допущены 5 и более существенные ошибки в ходе работы, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя

Информационное обеспечение:

Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Новожилов, О. П. Архитектура компьютерных систем в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 276 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10299-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517678>
2. Новожилов, О. П. Архитектура компьютерных систем в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 246 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10301-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517679>
3. Толстобров, А. П. Архитектура ЭВМ : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. П. Толстобров. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 162 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16832-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/531856>
4. Гуров, В. В. Логические и арифметические основы и принципы работы ЭВМ : учебное пособие / В. В. Гуров, В. О. Чуканов. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 166 с. — ISBN 978-5-4497-0867-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102018.html>

Интернет-ресурсы

1. Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ). Аппаратное обеспечение [Электронный ресурс]: учебные курсы. - Режим доступа: <http://old.intuit.ru/catalog/hardware/>

Электронно-библиотечная система:

1. ЭБС «IPRbooks», ООО «Ай Пи Эр Медиа»
2. ЭБС «Электронная библиотека технического вуза», ООО «Политехресурс»
3. ЭБС «Лань», ООО «Издательство Лань»
4. ЭБС «elibrary», ООО «РУНЭБ»
5. ЭБС «ЮРАЙТ»
6. ЭБС «Book.ru»