

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный государственный
университет путей сообщения»

Кафедра «Локомотивы»

С.С. Перковская, А.К. Пляскин

ИНФОРМАТИКА

Методические указания
для выполнения расчетно-графических работ

Хабаровск
Издательство ДВГУПС
2017

УДК 004.9 (075.8)
ББК 3 81я73
П 274

Рецензент:

Кафедра «Вычислительная техника и компьютерная графика»
Дальневосточный государственный университет путей сообщения
(заведующий кафедрой, кандидат физико-математических наук,
доцент *Ю.В. Пономарчук*)

Перковская, С.С.

П 274 Информатика : методические указания для выполнения расчетно-графических работ / С.С. Перковская, А.К. Пляскин. – Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2017. – 32 с. : ил.

Методические указания соответствуют рабочей программе дисциплины «Информатика».

Содержит задания для расчетно-графических работ, примеры и методику решения типовых задач, контрольные вопросы, а так же теоретический материал в объеме, необходимом для выполнения расчетно-графических работ.

Предназначено для студентов 1-го курса специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог», по специализациям: «Вагоны», «Локомотивы», «Электрический транспорт железных дорог».

УДК 004.9 (075.8)
ББК 3 81я73

© ДВГУПС, 2017

ВВЕДЕНИЕ

В ходе выполнения расчетно-графических работ, студенту необходимо знать: основные понятия и методы теории информации и кодирования; технические средства реализации информационных процессов; программные средства реализации информационных процессов; методы и технологии моделирования.

По окончании выполнений расчетно-графических работ, студент должен владеть информационными технологиями начального уровня для работы с текстовыми документами и электронными таблицами; навыками работы на компьютере с помощью компьютерных программ MS Office; основными методами количественной обработки информации. Уметь: выполнять математические операции в разных системах счисления; анализировать логические выражения и схемы; использовать текстовый редактор MS Word; работать с формулами, диаграммами и списками в MS Excel.

Приведенные в методических указаниях расчетно-графические работы предназначены для студентов 1-го курса специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог», по специализациям: «Вагоны», «Локомотивы», «Электрический транспорт железных дорог».

1. Расчетно-графическая работа № 1. СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

Целью расчетно-графической работы, является изучение существующих системы счисления и арифметические операции в них (перевод чисел из одной системы счисления в другую, выполнение арифметических операций над числами: прямой, обратный и дополнительный коды).

1.1. Основные понятия и определения

Для записи информации о количестве объектов используются числа. Числа записываются с использованием особых знаковых систем, которые называют системами счисления.

Система счисления – совокупность приемов и правил записи чисел с помощью определенного набора символов.

Все системы счисления делятся на две большие группы: позиционные и непозиционные системы счисления.

В **непозиционных системах** счисления числовое значение символа не зависит от его местоположения в числе. Примером может служить римская система счисления.

В **позиционных системах** счисления каждая цифра или символ имеет свое определенное значение в зависимости от положения в числе и величина числа зависит не только от набора цифр, но и от того в какой последовательности записаны цифры.

В настоящее время наиболее распространены **десятичная, двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная** позиционные системы счисления.

Основанием системы счисления – количество цифр, используемых для изображения чисел в позиционной системе счисления.

Таблица 1.1

Основные сведения о системах счисления

Система счисления	Основание	Алфавит цифр
Десятичная	10	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Двоичная	2	0, 1
Восьмеричная	8	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Шестнадцатеричная	16	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

1.2. Способ перевода числа с помощью таблицы соответствия

Для представления восьмеричных чисел достаточно трех двоичных разрядов. Такое описание называется триадным (запись по триадам). Для описания шестнадцатеричных чисел необходимо 4 двоичных разряда. Такая запись называется тетрадной (запись по тетрадам). Указанные записи используются при переводе чисел из двоичной системы счисления в шестнадцатеричную и восьмеричную систему счисления и обратно. В целой части числа группировка производится справа налево, в дробной части – слева направо. Если в последней группе недостает цифр, допи-

сываются нули: в целой части – слева, в дробной – справа. Затем каждая группа заменяется соответствующей цифрой новой системы. Соответствия приведены в табл. 2.

Таблица 1.2

Соответствия чисел, в разных системах счисления

Десятичная	Шестнадцатеричная	Восьмеричная	Двоичная		
			обычная запись	по триадам	по тетрадам
0	0	0	0	000	0000
1	1	1	1	001	0001
2	2	2	10	010	0010
3	3	3	11	011	0011
4	4	4	100	100	0100
5	5	5	101	101	0101
6	6	6	110	110	0110
7	7	7	111	111	0111
8	8	10	1000	001 000	1000
9	9	11	1001	001 001	1001
10	A	12	1010	001 010	1010
11	B	13	1011	001 011	1011
12	C	14	1100	001 100	1100
13	D	15	1101	001 101	1101
14	E	16	1110	001 110	1110
15	F	17	1111	001 111	1111

На рис. 1.1 приведен пример перевода чисел из восьмеричной и шестнадцатеричной системы счисления и наоборот, способом записи двоичного числа по триадам и тетрадам.

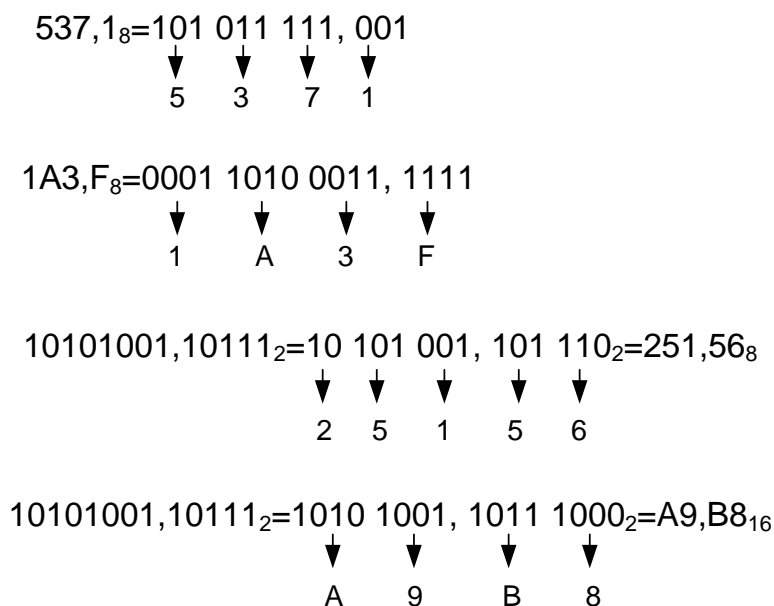


Рис. 1.1. Пример перевода чисел

1.3. Способ перевода числа с помощью последовательного деления и умножения

При переводе целого числа, представленного в десятичной системе счисления в шестнадцатеричную, восьмеричную или двоичную систему счисления, необходимо заданное число последовательно делить на основание 16, 8 или 2. Полученный от деления остаток будет младшим разрядом искомого 16, 8 или двоичного числа. Целая часть частного снова делится на 16, 8 или 2 и остаток будет следующим по старшинству разрядом и т.д. до тех пор, пока частное от деления не будет меньше основания (16, 8 или 2). Число читается снизу вверх. Такой способ перевода чисел называется правилом последовательного деления.

Пример 1.1. Переведем число 75 из десятичной системы в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы. Для этого необходимо воспользоваться правилом последовательного деления (рис. 1.2)

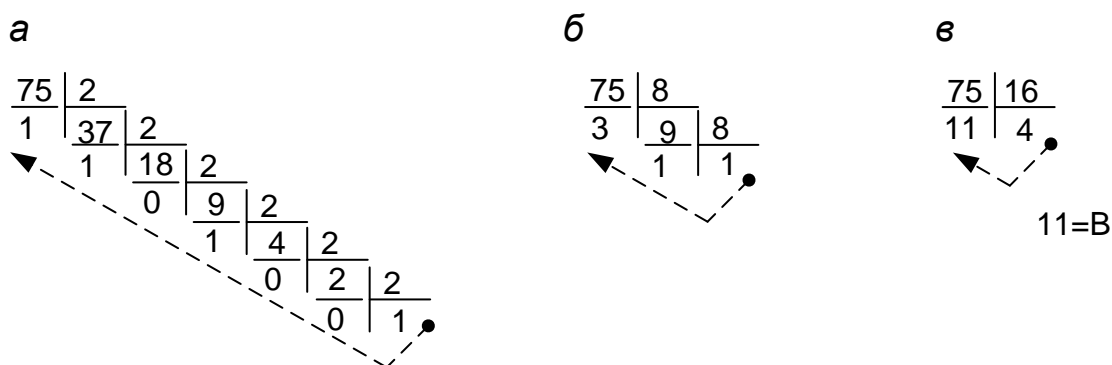


Рис 1.2. Правило последовательного деления: а – двоичная система; б – восьмеричная система; в – шестнадцатеричная систем

Для дробных чисел правило последовательного деления заменяется правилом последовательного умножения. Переводят отдельно целую и дробную части, затем второй результат приписывают к первому после запятой. При переводе дробной части числа из 10 системы счисления ее умножают на основание той системы, в которую переводят, выделяя при этом целые, образующие вначале старший, а затем младшие разряды искомого числа. Перевод осуществлен, когда во всех разрядах дробной части появятся нули или будет достигнута необходимая точность. Число читается сверху вниз.

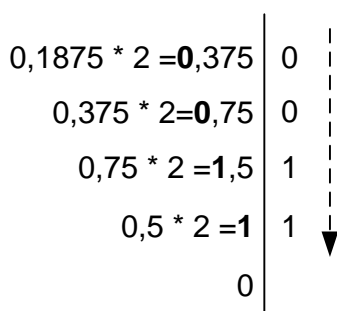


Рис. 1.3. Правило последовательного умножения

Пример 1.2. Перевести число $0,1875_{10}$ из десятичной системы счисления в двоичную (получить пять знаков после запятой в двоичном представлении).

Для этого необходимо воспользоваться правилом последовательного умножения (рис. 1.3)

В данном случае, решение прерывается на четвертом знаке после запятой, потому что во всех остальных разрядах дробной части будут нули.

Ответ данного примера (1.1)

$$0,1875_{10} = 0,0011_2 \quad (1.1)$$

1.4. Способ перевода числа из системы счисления с основанием q в десятичную систему

При переводе чисел из системы счисления с основанием q в десятичную систему счисления необходимо пронумеровать разряды целой части справа налево, начиная с нулевого, и дробной части, начиная с разряда сразу после запятой, слева направо (рис. 1.4).

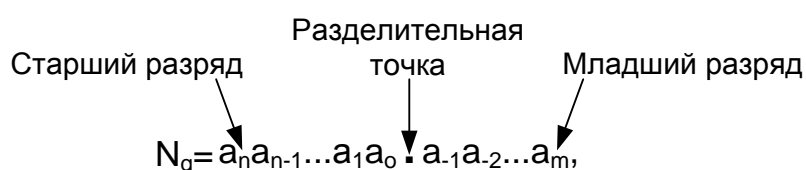


Рис. 1.4. Распределение разрядов: q – основание системы счисления; n – старший разряд; m – младший разряд; a – цифры алфавита

Затем вычислить сумму произведений соответствующих значений разрядов на основании системы счисления в степени, равной номеру разряда. Это и есть представление исходного числа в десятичной системе счисления.

Пример 1.3. Перевести число 1000011111,0101 в десятичную систему счисления. Первым действием необходимо назначить разряды (рис. 1.5)

9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 -1 -2 -3 -4
1000011111,0101

Вторым этапом, необходимо рассчитать сумму произведений по правилу. Если в каком-либо разряде стоит нуль, то соответствующее слагаемое можно опускать (1.2)

Рис. 1.5. Разряды заданного числа

$$\begin{aligned}
 1000011111,0101_2 &= 1 \cdot 2^9 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-4} = \\
 &= 512 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1 + 0,25 + 0,0625 = 543,3125_{10} \quad (1.2)
 \end{aligned}$$

1.5. Арифметические операции в системах счисления с основанием q

Для выполнения арифметических операций в системе счисления с основанием P необходимо иметь соответствующие таблицы.

Для двоичной системы счисления, приведена табл. 1.3.

Таблица 1.3

Сложение в двоичной системе счисления

+	0	1
0	0	1
1	1	10

Для восьмеричной системы счисления приведена табл. 1.4.

Таблица 1.4

Сложение в восьмеричной системе счисления

+	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	4	5	6	7	10
2	2	3	4	5	6	7	10	11
3	3	4	5	6	7	10	11	12
4	4	5	6	7	10	11	12	13
5	5	6	7	10	11	12	13	14
6	6	7	10	11	12	13	14	15
7	7	10	11	12	13	14	15	16

Для шестнадцатеричной системы счисления приведена табл. 1.5.

Таблица 1.5

Сложение в шестнадцатеричной системе счисления

+	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10
2	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11
3	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12
4	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13
5	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14
6	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15
7	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16
8	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17
9	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18
A	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
B	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A
C	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B
D	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C
E	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D
F	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E

1.5.1. Сложение

При сложении цифры суммируются по разрядам, и если при этом возникает избыток, то он переносится влево.

Пример 1.4. Сложить числа 15 и 6 в различных системах счисления.

1. Десятичная система счисления. В нулевом разряде возникает избыток на десяток, поэтому он переносится влево в первый разряд (рис. 1.6).

2. Двоичная система счисления. В первом, втором и третьем разрядах возникает избыток на двойку, поэтому она переносится как единица влево во второй, третий и четвертый разряды (рис. 1.7).

$$\begin{array}{r}
 \\
 + 15 \\
 \hline
 + 6 \\
 \hline
 21
 \end{array}$$

$5+6=11=10+1$
 $1+1=2$

Рис. 1.6. Сложение в десятичной системе счисления

$$\begin{array}{r}
 \\
 \\
 + 0110 \\
 \hline
 10101
 \end{array}$$

$1+0=1$
 $1+1=2=2+0$
 $1+1+1=3=2+1$
 $1+1=2=2+0$

Рис. 1.7. Сложение в двоичной системе счисления

После вычислений, необходимо произвести проверку вычислений (1.3):

$$10101_2 = 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^0 = 16 + 4 + 1 = 21_{10} \quad (1.3)$$

3. Восьмеричная система счисления. В нулевом разряде возникает избыток на восемь, поэтому она переносится как единица влево в первый разряд (рис. 1.8).

После вычислений, необходимо произвести проверку вычислений (1.4):

$$25_8 = 2 \cdot 8^1 + 5 \cdot 8^0 = 16 + 5 = 21_{10} \quad (1.4)$$

4. Шестнадцатеричная система счисления. В нулевом разряде возникает избыток на шестнадцать, поэтому он переносится как единица влево в первый разряд (рис. 1.9).

5. После вычислений, необходимо произвести проверку вычислений (1.5):

$$15_{16} = 1 \cdot 16^1 + 5 \cdot 16^0 = 16 + 5 = 21_{10} \quad (1.5)$$

$$\begin{array}{r}
 1 \\
 + 17 \\
 + 6 \\
 \hline
 25
 \end{array}$$

$7+6=13=8+5$
 $1+1=2$

Рис. 1.8. Сложение в восьмеричной системе счисления

$$\begin{array}{r}
 1 \\
 + F \\
 + 6 \\
 \hline
 15
 \end{array}$$

$15+6=21=16+5$

Рис. 1.9. Сложение в шестнадцатеричной системе счисления

1.5.2. Вычитание

Пример 1.5. Вычтешь единицу из чисел 10_2 , 10_8 и 10_{16} .

1. Двоичная система счисления. В нулевом разряде не хватает двойки для того, что бы произвести вычисления, для этого необходимо занять двойку в первом разряде (рис. 1.10).

2. Восьмеричная система счисления. В нулевом разряде не хватает восьмерки для того, что бы произвести вычисления, для этого необходимо занять восьмерку в первом разряде (рис. 1.11).

3. Шестнадцатеричная система счисления. В нулевом разряде не хватает шестнадцати для того, что бы произвести вычисления, для этого необходимо занять шестнадцать в первом разряде (рис. 1.12).

$$\begin{array}{r}
 1 \\
 - 10 \\
 - 1 \\
 \hline
 1
 \end{array}$$

$2-1=1$

Рис. 1.10. Вычитание в двоичной системе счисления

$$\begin{array}{r}
 1 \\
 - 10 \\
 - 1 \\
 \hline
 7
 \end{array}$$

$8-1=7$

Рис. 1.11. Вычитание в восьмеричной системе счисления

$$\begin{array}{r}
 1 \\
 - 10 \\
 - 1 \\
 \hline
 F
 \end{array}$$

$16-1=15=F_{16}$

Рис. 1.12. Вычитание в шестнадцатеричной системе счисления

1.6. Кодирование чисел

Обычно используется три формы записи целых чисел со знаком: **прямой код**, **обратный код**, **дополнительный код**.

Положительные числа в прямом, обратном, дополнительном кодах изображаются одинаково – двоичными кодами с цифрой 0 в знаковом разряде, который отделяется запятой.

Чтобы получить **прямой код** отрицательного двоичного числа, нужно в знаковом ряде поставить 1, а цифровые разряды оставить без изменения.

Чтобы получить **обратный код** отрицательного двоичного числа, необходимо в знаковом разряде поставить 1, во всех цифровых разрядах заменить 0 на 1, а 1 на 0.

Для получения **дополнительного кода** необходимо в знаковом разряде поставить 1, во всех цифровых разрядах 1 заменить на 0, а 0 на 1 и к последнему цифровому разряду прибавить 1.

В таблице 1.6 приведены примеры записи чисел в прямом обратном и дополнительном кодах.

Таблица 1.6

Кодирование положительных и отрицательных чисел

Число	Прямой код	Обратный код	Дополнительный код
0101	0,0101	0,0101	0,0101
-0100	1,0101	1,1010	1,1011

Разработаны специальные правила выполнения арифметических операций в обратном и дополнительных кодах. Для того, чтобы сумматор правильно работал в обратном коде, необходимо чтобы он осуществлял циклическое подсуммирование из старшего цифрового разряда в младший. В этом случае сумма кодов будет равна обратному коду суммы. Сумматор, работающий в дополнительном коде, должен обеспечивать потерю единицы переноса.

Пример 1.6. Выполнить вычитание (1.6):

$$1101_2 - 0110_2 \quad (1.6)$$

Сначала необходимо перевести числа «1101₂» и «-0110₂» в прямой, обратный и дополнительный код (табл. 1.7).

Таблица 1.7

Кодирование положительных и отрицательных чисел

Число	Прямой код	Обратный код	Дополнительный код
1101	0,1101	0,1101	0,1101
-0110	1,0110	1,1001	1,1010

Затем произвести три действия, в разных кодах.

1. Прямой код. Прямой код используется главным образом для представления неотрицательных чисел. Использование прямого кода для представления отрицательных чисел является неэффективным – очень сложно реализовать арифметические операции и, кроме того, в прямом коде два представления нуля – положительный ноль и отрицательный ноль (чего не бывает).

Поэтому вычисления будем производить как вычитание двух двоичных чисел (рис. 1.13).

2. Обратный код. Из старшего разряда единица переносится в младший разряд (рис. 1.14).

3. Дополнительный код. Из старшего разряда единица откидывается (рис. 1.15).

$$\begin{array}{r} 0,1101 \\ - 0,0110 \\ \hline 0,0111 \end{array}$$

Рис. 1.13. Прямой код

$$\begin{array}{r} + 0,1101 \\ + 1,1001 \\ \hline 10,0110 = 0,0111 \end{array}$$

|-----▲

Рис. 1.14. Обратный код

$$\begin{array}{r} + 0,1101 \\ + 1,1010 \\ \hline 10,0111 = 0,0111 \end{array}$$

←|

Рис. 1.15. Дополнительный код

1.7. Задания для расчетно-графической работы № 1

1. Перевести данное число из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления (четыре знака после запятой).

2. Перевести данное число в десятичную систему счисления.

3. Сложить числа (проверять правильность вычислений переводом исходных данных и результатов в десятичную систему счисления).

4. Выполнить вычитание в прямом, обратном и дополнительных кодах.

1.8. Варианты для расчетно-графической работы № 1

Номер варианты для расчетно-графической работы, эквивалентен порядковому номеру студента в журнале преподавателя.

Числа в заданиях приведены в формате: **число(основание системы счисления)**.

Вариант 1

1. а) 860(10); б) 785(10); в) 149,375(10); г) 953,25(10); д) 228,79(10).

2. а) 1001010(2); б) 1100111(2); в) 110101101,00011(2);

г) 111111100,0001(2); д) 775,11(8); е) 294,3(16).

3. а) 1101100000(2) + 10110110(2); б) 101110111(2) + 1000100001(2);

в) 1001000111,01(2)+100001101,101(2); г) 271,34(8)+1566,2(8);

д) 65,2(16)+3CA,8(16).

4. 0,1011001001(2) – 0,1000111011(2).

Вариант 2

1. а) 250(10); б) 757(10); в) 711,25(10); г) 914,625(10); д) 261,78(10).

2. а) 1111000(2); б) 1111000000(2); в) 111101100,01101(2);

г) 100111100,1101(2); д) 1233,5(8); е) 2B3,F4(16).

3. а) 1010101(2)+10000101(2); б) 1111011101(2)+101101000(2);

в) 100100111,001(2)+100111010,101(2); г) 607,54(8)+1620,2(8);

д) 3BF,A(16)+313,A(16).

4. 0,1001000011(2) – 0,10110111(2).

Вариант 3

1. а) 759(10); б) 265(10); в) 79,4375(10); г) 360,25(10); д) 240,25(10).
2. а) 1001101(2); б) 10001000(2); в) 100111001,01(2);
г) 1111010000,001(2); д) 1461,15(8); е) 9D,A(16).
3. а) 100101011(2)+111010011(2); б) 1001101110(2)+1101100111(2);
в) 1010000100,1(2)+11011110,001(2); г) 674,34(8)+1205,2(8);
д) 2FE,6(16)+3B,4(16).
4. 0,1100110010(2) – 0,1001101101(2).

Вариант 4

1. а) 216(10); б) 336(10); в) 741,125(10); г) 712,375(10); д) 184,14(10).
2. а) 1100000110(2); б) 1100010(2); в) 1011010,001(2);
г) 1010100010,001(2); д) 1537,22(8); е) 2D9,8(16).
3. а) 101111111(2)+1101110011(2); б) 10111110(2)+100011100(2);
в) 1101100011,0111(2)+1100011,01(2); г) 666,2(8)+1234,24(8);
д) 346,4(16)+3F2,6(16).
4. 0,1010101101(2) – 0,110011110(2).

Вариант 5

1. а) 530(10); б) 265(10); в) 597,25(10); г) 300,375(10); д) 75,57(10).
2. а) 101000111(2); б) 110001001(2); в) 1001101010,01(2);
г) 1011110100,01(2); д) 1317,75(8); е) 2F4,0C(16).
3. а) 1100011010(2)+111011100(2); б) 10111010(2)+1010110100(2);
в) 1000110111,011(2)+1110001111,001(2); г) 1745,5(8)+1473,2(8);
д) 24D,5(16)+141,4(16).
4. 0,1100101010(2) – 0,110110010(2).

Вариант 6

1. а) 945(10); б) 85(10); в) 444,125(10); г) 989,375(10); д) 237,73(10).
2. а) 110001111(2); б) 111010001(2); в) 100110101,1001(2);
г) 1000010,01011(2); д) 176,5(8); е) 3D2,04(16).
3. а) 1000011101(2)+101000010(2); б) 100000001(2)+1000101001(2);
в) 101111011,01(2)+1000100,101(2); г) 1532,14(8)+730,16(8);
д) BB,4(16)+2F0,6(16).
4. 0,1000101110(2) – 0,11111111(2).

Вариант 7

1. а) 287(10); б) 220(10); в) 332,1875(10); г) 652,625(10); д) 315,21(10).
2. а) 10101000(2); б) 1101100(2); в) 10000010000,01001(2);
г) 1110010100,001(2); д) 1714,2(8); е) DD,3(16).
3. а) 1100110(2)+1011000110(2); б) 1000110(2)+1001101111(2);
в) 101001100,101(2)+1001001100,01(2); г) 275,2(8)+724,2(8);
д) 165,6(16)+3E,B(16).
4. 0,1011111111(2) – 0,100000011(2).

Вариант 8

1. а) 485(10); б) 970(10); в) 426,375(10); г) 725,625(10); д) 169,93(10).
2. а) 10101000(2); б) 101111110(2); в) 1010101,101(2);
г) 1111001110,01(2); д) 721,2(8); е) 3С9,8(16).
3. а) 1010100111(2)+11000000(2); б) 1110010010(2)+110010111(2);
в) 1111111,101(2)+101010101,101(2); г) 1213,44(8)+166,64(8);
д) 41,4(16)+3СF,D(16).
4. 0,1010000000(2) – 0,1000101010(2).

Вариант 9

1. а) 639(10); б) 485(10); в) 581,25(10); г) 673,5(10); д) 296,33(10).
2. а) 1011000011(2); б) 100010111(2); в) 1100101101,1(2);
г) 1000000000,01(2); д) 1046,4(8); е) 388,64(16).
3. а) 1000010100(2) + 1101010101(2); б) 1011001010(2)+101011010(2);
в) 1110111000,101(2)+1101100011,101(2); г) 1430,2(8)+666,3(8);
д) 388,3(16)+209,4(16).
4. 0,1111100010(2) – 0,101011101(2).

Вариант 10

1. а) 618(10); б) 556(10); в) 129,25(10); г) 928,25(10); д) 155,45(10).
2. а) 1111011011(2); б) 1011101101(2); в) 1001110110,011(2);
г) 1011110011,1011(2); д) 675,2(8); е) 94,4(16).
3. а) 11111010(2)+10000001011(2); б) 1011010(2)+1001111001(2);
в) 10110110,01(2)+1001001011,01(2); г) 1706,34(8)+650,3(8);
д) 180,4(16)+3A6,28(16).
4. 0,111101101(2) – 0,101111010(2).

Вариант 11

1. а) 772(10); б) 71(10); в) 284,375(10); г) 876,5(10); д) 281,86(10).
2. а) 1000001111(2); б) 1010000110(2); в) 101100110,011011(2);
г) 100100110,101011(2); д) 1022,2(8); е) 53,9(16).
3. а) 1100111(2)+1010111000(2); б) 1101111010(2)+1000111100(2);
в) 1111101110,01(2)+1110001,011(2); г) 153,3(8)+1347,2(8);
д) E0,2(16)+1E0,4(16).
4. 0,1010101110(2) – 0,11101001(2).

Вариант 12

1. а) 233(10); б) 243(10); в) 830,375(10); г) 212,5(10); д) 58,89(10).
2. а) 1001101111(2); б) 1000001110(2); в) 111110011,011(2);
г) 11010101,1001(2); д) 1634,5(8); е) C2,3(16).
3. а) 1101111001(2)+1010010101(2); б) 1111001001(2)+1001100100(2);
в) 100110010,011(2)+110001000,011(2); г) 1712,14(8)+710,4(8);
д) E6,1(16)+38C,8(16).
4. 0,1000001110(2) – 0,100100001(2).

Вариант 13

- а) 218(10); б) 767(10); в) 894,5(10); г) 667,125(10); д) 3,67(10).
- а) 1111100010(2); б) 1000011110(2); в) 101100001,011101(2); г) 1001111001,1(2); д) 1071,54(8); е) 18В,0С(16).
- а) 1000011111(2)+1111100(2); б) 1011100011(2)+111110110(2); в) 11111100,1(2)+1011100100,1(2); г) 1777,2(8)+444,1(8); д) 3ЕF,3(16)+С7,4(16).
- а) 0,1101000100(2) – 0,101010101(2).

Вариант 14

- а) 898(10); б) 751(10); в) 327,375(10); г) 256,625(10); д) 184,4(10).
- а) 101110100(2); б) 1111101101(2); в) 1110100001,01(2); г) 1011111010,0001(2); д) 744,12(8); е) 1ЕЕ,С(16).
- а) 1001000000(2)+101010110(2); б) 11000010(2)+1001110100(2); в) 1011101110,1(2)+11100101,01(2); г) 2015,1(8)+727,54(8); д) 9D,8(16)+ED,8(16).
- а) 0,1010000100(2) – 0,1000001000(2).

Вариант 15

- а) 557(10); б) 730(10); в) 494,25(10); г) 737,625(10); д) 165,37(10).
- а) 101001101(2); б) 1110111100(2); в) 10000001000,001(2); г) 1000110110,11011(2); д) 147,56(8); е) 1СА,3(16).
- а) 1101100001(2)+1001101110(2); б) 1101010101(2)+101011001(2); в) 1101111110,011(2)+1100101101,1011(2); г) 1771,2(8)+300,5(8); д) 2F2,8(16)+E4,B(16).
- а) 0,1111000000(2) – 0,111101000(2).

Вариант 16

- а) 737(10); б) 92(10); в) 934,25(10); г) 413,5625(10); д) 100,94(10).
- а) 1110000010(2); б) 1000100(2); в) 110000100,001(2); г) 1001011111,00011(2); д) 665,42(8); е) 246,18(16).
- а) 11110100(2)+110100001(2); б) 1101110(2)+101001000(2); в) 1100110011,1(2)+111000011,101(2); г) 1455,04(8)+203,3(8); д) 14Е,8(16)+184,3(16).
- а) 0,1000010101(2) – 0,100101000(2).

Вариант 17

- а) 575(10); б) 748(10); в) 933,5(10); г) 1005,375(10); д) 270,44(10).
- а) 1010000(2); б) 10010000(2); в) 1111010000,01(2); г) 101000011,01(2); д) 1004,1(8); е) 103,8С(16).
- а) 1011110101(2)+1010100110(2); б) 1001100011(2)+1110010010(2); в) 1111110100,01(2)+110100100,01(2); г) 755,36(8)+1246,5(8); д) 8D,2(16)+63,8(16).
- а) 0,1100111110(2) – 0,1101001(2).

Вариант 18

1. а) 563(10); б) 130(10); в) 892,5(10); г) 619,25(10); д) 198,05(10).
2. а) 11100001(2); б) 101110111(2); в) 1011110010,0001(2);
г) 1100010101,010101(2); д) 533,2(8); е) 32,22(16).
3. а) 1100100011(2)+1101001111(2); б) 111101111(2)+10010100(2);
в) 1010010000,0111(2)+111010100,001(2); г) 1724,6(8)+1322,2(8);
д) 2C7,68(16)+6F,4(16).
4. а) 0,111001110(2) – 0,11011011(2).

Вариант 19

1. а) 453(10); б) 481(10); в) 461,25(10); г) 667,25(10); д) 305,88(10).
2. а) 111001010(2); б) 1101110001(2); в) 1001010100,10001(2);
г) 111111110,11001(2); д) 1634,35(8); е) 6B,A(16).
3. а) 101110001(2)+101111001(2); б) 1110001110(2)+1100110111(2);
в) 10000011010,01(2)+1010010110,01(2); г) 1710,2(8)+773,24(8);
д) 3E7,7(16)+32,2(16).
4. а) 0,1111000010(2) – 0,1110000011(2).

Вариант 20

1. а) 572(10); б) 336(10); в) 68,5(10); г) 339,25(10); д) 160,57(10).
2. а) 1010110011(2); б) 1101110100(2); в) 1010101,101(2);
г) 1101000,001(2); д) 414,1(8); е) 366,4(16).
3. а) 10001000(2)+1011010010(2); б) 111110011(2)+111110000(2);
в) 1010001010,1011(2)+1101010100,011(2); г) 711,2(8)+214,2(8);
д) 7A,58(16)+2D0,9(16).
4. а) 0,110111010(2) – 0,1110001(2).

Вариант 21

1. а) 949(10); б) 763(10); в) 994,125(10); г) 523,25(10); д) 203,82(10).
2. а) 1110001111(2); б) 100011011(2); в) 1001100101,1001(2);
г) 1001001,011(2); д) 335,7(8); е) 14C,A(16).
3. а) 1110101010(2)+10111001(2); б) 10111010(2) + 10010100(2);
в) 111101110,1011(2) + 1111011110,1(2); г) 1153,2(8)+1147,32(8);
д) 40F,4(16)+160,4(16).
4. а) 0,1000000100(2) – 0,101010001(2).

Вариант 22

1. а) 563(10); б) 264(10); в) 234,25(10); г) 53,125(10); д) 286,16(10).
2. а) 1100010010(2); б) 10011011(2); в) 1111000001,01(2);
г) 10110111,01(2); д) 416,1(8); е) 215,7(16).
3. а) 10111111(2)+1100100001(2); б) 110010100(2)+1011100001(2);
в) 10000001001,0101(2)+1010000110,01(2); г) 1512,4(8)+1015,2(8);
д) 274,5(16)+DD,4(16).
4. а) 0,1000001001(2) – 0,111110100(2).

Вариант 23

1. а) 279(10); б) 281(10); в) 841,375(10); г) 800,3125(10); д) 208,92(10).
2. а) 1100111001(2); б) 10011101(2); в) 1111011,001(2);
г) 110000101,01(2); д) 1601,56(8); е) 16E,B4(16).
3. а) 1000100001(2) + 1011100110(2); б) 1101110011(2) + 111000101(2); в) 1011011,01(2)+1000101110,1001(2);
г) 665,1(8)+1217,2(8); д) 30C,7(16)+2A1,8(16).
4. а) 0,11110010(2) – 0,10101001(2).

Вариант 24

1. а) 744(10); б) 554(10); в) 269,375(10); г) 120,25(10); д) 139,09(10).
2. а) 101000001(2); б) 1110111100(2); в) 1001110101,011001(2);
г) 1000010001,00011(2); д) 1177,6(8); е) 3FA,E8(16).
3. а) 10000001010(2)+11111111(2); б) 111011000(2)+1110111(2);
в) 111010101,101(2)+11101111,001(2); г) 251,42(8)+72,54(8);
д) 2CF,A(16)+242,4(16).
4. а) 0,1001000100(2) – 0,100111010(2).

Вариант 25

1. а) 686(10); б) 585(10); в) 530,6875(10); г) 87,375(10); д) 131,82(10).
2. а) 110111001(2); б) 101111011(2); в) 1110111100,1(2);
г) 110000011,0111(2); д) 742,34(8); е) 396,A(16).
3. а) 10000010001(2)+1000100010(2); б) 101011100(2)+10101111(2);
в) 1001110000,001(2)+10100101,011(2); г) 1216,2(8)+2012,4(8);
д) 372,18(16)+251,38(16).
4. а) 0,100110110(2) – 0,11101001(2).

Вариант 26

1. а) 737(10); б) 92(10); в) 934,25(10); г) 413,5625(10); д) 100,94(10).
2. а) 1110000010(2); б) 1000100(2); в) 110000100,001(2);
г) 1001011111,00011(2); д) 665,42(8); е) 246,18(16).
3. а) 11110100(2)+110100001(2); б) 1101110(2)+101001000(2);
в) 1100110011,1(2)+111000011,101(2); г) 1455,04(8)+203,3(8);
д) 14E,8(16)+184,3(16).
4. а) 0,1000010101(2) – 0,100101000(2).

Вариант 27

1. а) 618(10); б) 556(10); в) 129,25(10); г) 928,25(10); д) 155,45(10).
2. а) 1111011011(2); б) 1011101101(2); в) 1001110110,011(2);
г) 1011110011,10111(2); д) 675,2(8); е) 94,4(16).
3. а) 11111010(2)+10000001011(2); б) 1011010(2)+1001111001(2);
в) 10110110,01(2)+1001001011,01(2); г) 1706,34(8)+650,3(8);
д) 180,4(16)+3A6,28(16).
4. 0,111101101(2) – 0,101111010(2).

Вариант 28

1. а) 216(10); б) 336(10); в) 741,125(10); г) 712,375(10); д) 184,14(10).
2. а) 1100000110(2); б) 1100010(2); в) 1011010,001(2);
г) 1010100010,001(2); д) 1537,22(8); е) 2D9,8(16).
3. а) 101111111(2)+1101110011(2); б) 10111110(2)+100011100(2);
в) 1101100011,0111(2)+1100011,01(2); г) 666,2(8)+1234,24(8);
д) 346,4(16)+3F2,6(16).
4. 0,1010101101(2) – 0,110011110(2).

Вариант 29

1. а) 945(10); б) 85(10); в) 444,125(10); г) 989,375(10); д) 237,73(10).
2. а) 110001111(2); б) 111010001(2); в) 100110101,1001(2);
г) 1000010,01011(2); д) 176,5(8); е) 3D2,04(16).
3. а) 1000011101(2)+101000010(2); б) 100000001(2)+1000101001(2);
в) 101111011,01(2)+1000100,101(2); г) 1532,14(8)+730,16(8);
д) ВВ,4(16)+2F0,6(16).
4. 0,1000101110(2) – 0,1111111(2).

Вариант 30

1. а) 218(10); б) 767(10); в) 894,5(10); г) 667,125(10); д) 3,67(10).
2. а) 1111100010(2); б) 1000011110(2); в) 101100001,011101(2);
г) 1001111001,1(2); д) 1071,54(8); е) 18В,0С(16).
3. а) 1000011111(2)+1111100(2); б) 1011100011(2)+111110110(2);
в) 111111100,1(2)+1011100100,1(2); г) 1777,2(8)+444,1(8);
д) 3ЕF,3(16)+С7,4(16).
4. а) 0,1101000100(2) – 0,101010101(2).

1.9. Содержание отчета для расчетно-графической работы № 1

- Титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть (формулировка задания, решение, ответ, если необходимо проверка);
- заключение;
- библиографический список.

1.10. Контрольные вопросы

1. Что такое система счисления?
2. Какие виды систем счисления бывают?
3. Приведите пример непозиционной системы счисления.
4. Приведите пример позиционной системы счисления.
5. Как начисляются разряды в числах?
6. Какими способами можно записать двоичные числа?

7. Как перевести число в любую систему счисления из десятичной системы?

8. Что такое прямой, обратный и дополнительный код?

2. Расчетно-графическая работа № 2. АЛГЕБРА ЛОГИКА

Целью расчетно-графической работы, является изучение базовых логических операции, а так же составления таблицы истинности для логических выражений.

2.1. Основные понятия

Основными понятиями алгебры логики являются понятие логической переменной и логической функции.

Логической переменной (аргументом) называется величина, которая может принимать одно из двух значений («0» или «1»).

Логической функцией называется функция двоичных переменных, которая также может принимать одно из двух возможных состояний («0» или «1»).

Множество состояний (значений), которые могут принимать как аргументы так и функции, равно двум. Для этих состояний в алгебре логики определяются отношение эквивалентности обозначаемое «=» и три операции:

– логического сложения (**дизъюнкции**) обозначаемое: «+» или « \vee »;

– логического умножения (**конъюнкции**) обозначаемое: « \bullet » или « \wedge » или «&»;

– логического отрицания (**инверсии**) обозначаемое: « $\bar{\quad}$ ».

Дизъюнкцией двух высказываний x_1 и x_2 называется сложное высказывание $F(x_1, x_2)$, которое ложно только в одном случае, когда x_1 и x_2 одновременно ложны ($x_1 = 0$ и $x_2 = 0$). Во всех остальных случаях высказывание $F(x_1, x_2)$ истинно. Дизъюнкцию можно изобразить с помощью аналитической функции (2.1), графического обозначения (рис. 2.1) и таблицы истинности (табл. 2.1)

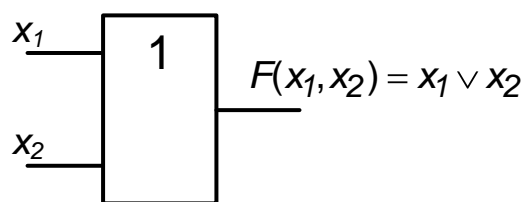


Рис. 2.1. Графическое обозначение дизъюнкции

$$F(x_1, x_2) = x_1 \vee x_2 = x_1 + x_2 \quad (2.1)$$

Таблица 2.1

Таблица истинности для дизъюнкции

x_1	x_2	$F(x_1, x_2)$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

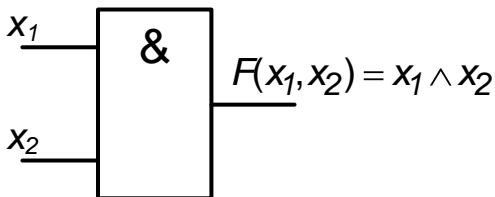


Рис. 2.2. Графическое обозначение конъюнкции

Конъюнкцией высказываний x_1 и x_2 , называется сложное высказывание $F(x_1, x_2)$, которое истинно только в одном случае, когда x_1 и x_2 одновременно истинны ($x_1 = 1$ и $x_2 = 1$). Во всех остальных случаях высказывание $F(x_1, x_2)$ ложно. Конъюнкцию так же, можно изобразить с помощью аналитической функции (2.2), графического обозначения (рис. 2.2) и таблицы истинности (табл. 2.2)

$$F(x_1, x_2) = x_1 \wedge x_2 = x_1 \cdot x_2 \quad (2.2)$$

Таблица 2.2

Таблица истинности для конъюнкции

x_1	x_2	$F(x_1, x_2)$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Инверсией высказывания x называют сложное высказывание $F(x)$, которое истинно, когда x ложно и ложно, когда x истинно. Инверсию можно изобразить с помощью аналитической функции (2.3), графического обозначения (рис. 2.3) и таблицы истинности (табл. 2.3)

$$F(x) = \bar{x} \quad (2.3)$$

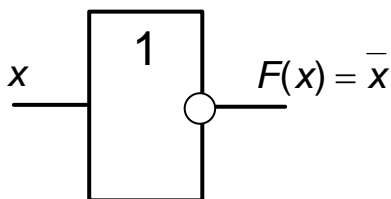


Рис. 2.3. Графическое обозначение конъюнкции

Таблица 2.3

Таблица истинности для конъюнкции

x	$F(x)$
0	1
1	0

2.2. Синтез логических схем

Сущность задач синтеза заключается в том, чтобы спроектировать логическое устройство. Синтез можно разделить на четыре основных этапа.

2.2.1. Первый этап синтеза логических схем

На первом этапе, на основании заданного алгоритма работы синтезируемого устройства формируют словесное описание логической функции.

Пример: считать, что цель обнаружена (выходной сигнал равен 1) только в тех случаях, когда не менее чем два входных сигнала равны «1». Во всех остальных случаях цель не обнаружена (выходной сигнал равен 0).

2.2.2. Второй этап синтеза логических схем

На втором этапе на основе словесной формы логической функции составляют табличную форму. Затем по таблице истинности находят аналитическую форму представления логической функции в виде совершенной дизъюнктивной нормальной форме (СДНФ) или совершенной конъюнктивной нормальной форме СКНФ.

Пример: для начала необходимо создать таблицу истинности по словесному описанию логической функции (табл. 2.4)

Таблица 2.4

Таблица истинности для конъюнкции

x_1	x_2	x_3	$F(x_1, x_2, x_3)$
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

Далее по таблице истинности сформируем СДНФ (2.4) и СКНФ (2.5).

$$F(x_1, x_2, x_3) = \bar{x}_1 x_2 x_3 + x_1 \bar{x}_2 x_3 + x_1 x_2 \bar{x}_3 + x_1 x_2 x_3 \quad (2.4)$$

$$F(x_1, x_2, x_3) = (\bar{x}_1 + x_2 + x_3)(x_1 + \bar{x}_2 + x_3)(x_1 + x_2 + \bar{x}_3)(x_1 + x_2 + x_3) \quad (2.5)$$

2.2.3. Третий этап синтеза логических схем

На этом этапе осуществляется минимизация СДНФ или СКНФ с целью уменьшения числа логических элементов, необходимых для разработки функциональной схемы синтезируемого устройства. Для миними-

зации логических функций используются как аналитические, так и графические методы.

Пример: сущность аналитических методов сводится к последовательному применению законов алгебры логики и их следствий (2.6)

$$F(x_1, x_2, x_3) = x_2 x_3 (\overline{x_1} + x_1) + x_3 x_1 (\overline{x_2} + x_2) + x_1 x_2 (\overline{x_3} + x_3) \Rightarrow \quad (2.6)$$

$$\Rightarrow F(x_1, x_2, x_3) = x_2 x_3 + x_3 x_1 + x_1 x_2$$

2.2.4. Четвертый этап синтеза логических схем

На четвертом этапе на основе минимизированной логической функции разрабатывается функциональная схема синтезируемого устройства и проверяется правильность ее работы.

Пример: схема синтезируемого устройства приведена на рис. 2.4.

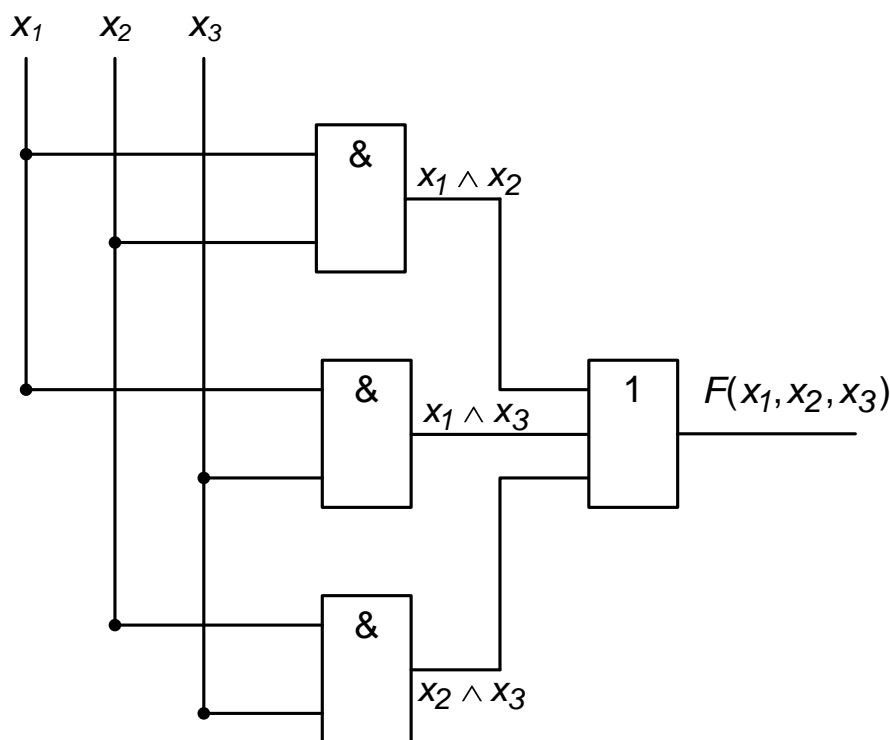


Рис. 2.4. Итоговая схема синтезируемого устройства

2.3. Задания для расчетно-графической работы № 2

1. Составить таблицу истинности для данной формулы.
2. Для данной формулы составить таблицу истинности.
3. По логической схеме восстановить исходную логическую формулу.

2.4. Варианты для расчетно-графической работы № 2

Номер варианты для расчетно-графической работы, эквивалентен порядковому номеру студента в журнале преподавателя.

2.4.1. Задание 1

1. $\overline{(C \wedge A)} \vee (A \wedge \overline{D})$
2. $\overline{(C \vee (A \vee (A \wedge \overline{D})))}$
3. $\overline{(C \wedge \overline{D})} \vee (A \wedge \overline{D})$
4. $\overline{(C \vee D)} \vee (A \wedge \overline{D})$
5. $\overline{(C \wedge \overline{D})} \vee (A \vee \overline{D})$
6. $\overline{(C \vee \overline{D})} \vee (A \wedge \overline{D})$
7. $\overline{(C \vee D)} \wedge (A \wedge \overline{D})$
8. $\overline{(C \wedge \overline{D})} \wedge (A \vee \overline{D})$
9. $\overline{(C \vee \overline{D})} \wedge (A \wedge \overline{D})$
10. $\overline{(C \vee A)} \wedge (A \wedge \overline{D})$
11. $\overline{(C \vee (A \wedge (A \wedge \overline{D})))}$
12. $\overline{(C \wedge \overline{D})} \vee (A \vee \overline{D})$
13. $\overline{(C \vee D)} \wedge (A \wedge \overline{D})$
14. $\overline{(C \wedge D)} \wedge (A \vee \overline{D})$
15. $\overline{(C \vee A)} \wedge (A \wedge \overline{D})$
16. $\overline{(C \vee A)} \wedge (A \wedge D)$
17. $\overline{(C \vee (A \wedge (\overline{A} \wedge D)))}$
18. $\overline{C} \vee (A \vee \overline{D}) \vee C$
19. $\overline{(C \wedge A)} \vee \overline{(A \wedge \overline{D})}$
20. $\overline{(C \vee (A \vee (A \wedge \overline{D})))}$
21. $\overline{(C \wedge D)} \vee (A \wedge D)$
22. $\overline{(C \vee A)} \wedge (A \wedge \overline{D})$
23. $\overline{(C \wedge A)} \wedge (A \vee \overline{D})$
24. $\overline{(C \vee A)} \wedge (A \wedge \overline{D})$
25. $\overline{(C \vee A)} \wedge (A \wedge D)$
26. $\overline{(C \wedge A)} \wedge (A \vee \overline{D})$
27. $\overline{(C \wedge D)} \wedge (A \vee \overline{D})$
28. $\overline{(C \wedge D)} \wedge (A \vee \overline{D})$
29. $\overline{(C \wedge A)} \wedge (A \vee \overline{D})$
30. $\overline{C} \vee (A \vee \overline{D}) \vee A$

2.4.2. Задание 2

1. $\overline{(X \vee Z)} \wedge (Y \wedge \overline{X})$
2. $\overline{(Z \wedge Y)} \wedge (Y \vee \overline{X})$
3. $\overline{(X \vee Y)} \wedge (Z \wedge \overline{Y})$
4. $\overline{(X \vee \overline{Z})} \wedge (X \wedge Y)$
5. $\overline{(X \wedge Y)} \wedge (Y \vee \overline{Z})$
6. $\overline{(Z \wedge Y)} \wedge (X \vee \overline{Z})$
7. $\overline{(Y \wedge \overline{Z})} \wedge (X \vee \overline{Y})$
8. $\overline{(X \wedge \overline{Z})} \wedge (Y \vee \overline{Z})$
9. $\overline{(Y \wedge X)} \vee (Y \wedge \overline{Z})$
10. $\overline{(X \wedge \overline{Z})} \wedge (Y \vee \overline{X})$
11. $\overline{(Z \vee \overline{Y})} \wedge (Y \wedge \overline{X})$
12. $\overline{(X \vee Y)} \wedge (Z \wedge \overline{X})$
13. $\overline{(Y \vee (Z \wedge (X \wedge \overline{Y})))}$
14. $\overline{(Z \wedge \overline{X})} \vee (Y \vee \overline{Z})$
15. $\overline{(X \vee Y)} \wedge (Z \wedge \overline{X})$
16. $\overline{(Z \wedge X)} \wedge (Y \vee \overline{Z})$
17. $\overline{(X \vee Z)} \wedge (Y \wedge \overline{X})$
18. $\overline{(X \vee Y)} \wedge (Z \wedge Y)$
19. $\overline{(Y \vee (Z \wedge (\overline{X} \wedge Z)))}$
20. $\overline{Z} \vee (X \vee \overline{Z}) \vee Y$
21. $\overline{(Y \wedge X)} \vee (Z \wedge \overline{Y})$
22. $\overline{(Z \vee (X \vee (Y \wedge \overline{X})))}$
23. $\overline{(X \wedge Y)} \vee (Z \wedge X)$
24. $\overline{(Z \vee (X \vee (X \wedge \overline{Y})))}$
25. $\overline{(Y \wedge \overline{X})} \vee (Z \wedge \overline{Y})$
26. $\overline{(X \vee Z)} \vee (Z \wedge \overline{D})$
27. $\overline{(Y \wedge \overline{X})} \vee (Z \vee \overline{Y})$
28. $\overline{(X \vee \overline{Y})} \vee (Z \wedge \overline{X})$
29. $\overline{(Z \vee Y)} \wedge (X \wedge \overline{Z})$
30. $\overline{\overline{Z}} \vee (Y \vee \overline{X}) \vee X$

2.4.3. Задание 3

На рис. 2.5 приведена логическая схема, цифрами обозначены логические блоки, для каждого варианта свой блок (табл. 2.5).

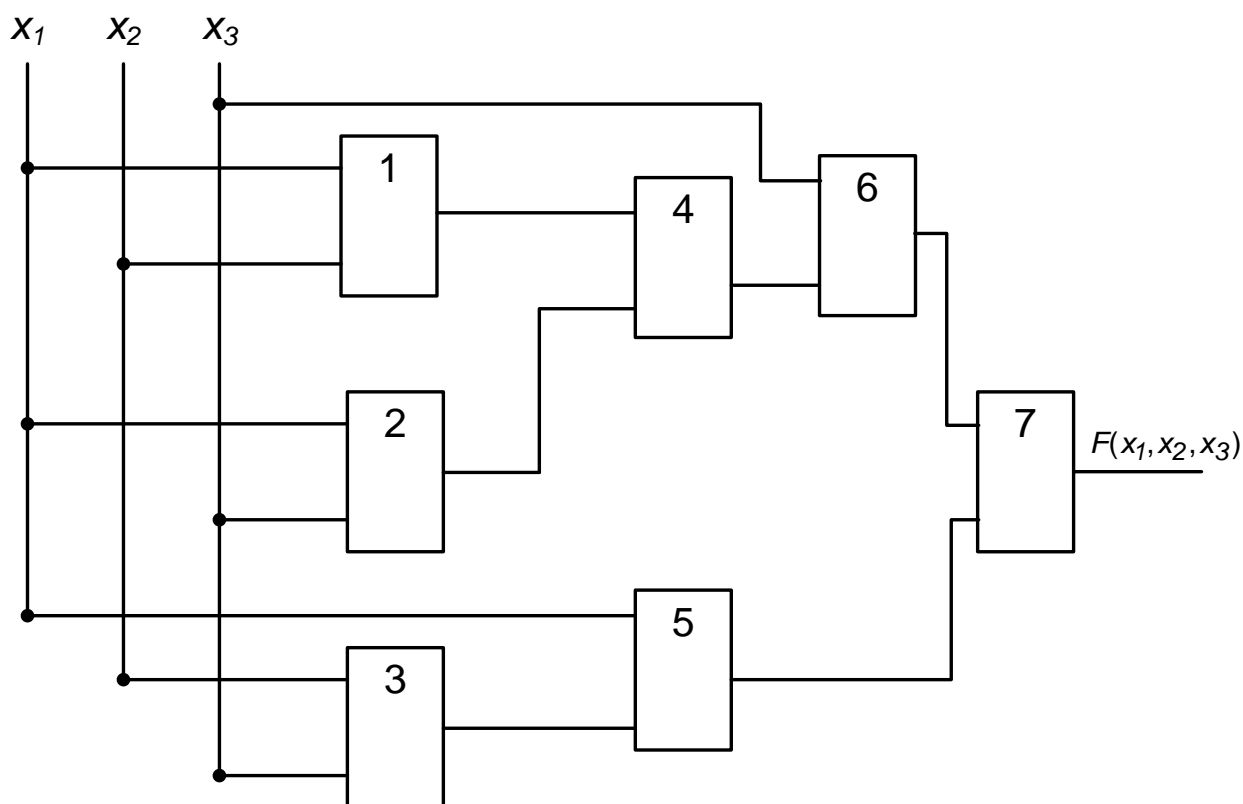


Рис. 2.5. Логическая схема для задания 3

Таблица 2.5

Варианты для блоков логической схемы

Вариант	Номера блоков логической схемы						
	1	2	3	4	5	6	7
1	И	ИЛИ-НЕ	ИЛИ	И	ИЛИ-ИЛИ	НЕ	И
2	И	И	ИЛИ-НЕ	ИЛИ	И	ИЛИ-ИЛИ	НЕ
3	НЕ	И	И	ИЛИ-НЕ	ИЛИ	И	ИЛИ-ИЛИ
4	ИЛИ-ИЛИ	НЕ	И	И	ИЛИ-НЕ	ИЛИ	И
5	И	ИЛИ-ИЛИ	НЕ	И	И	ИЛИ-НЕ	ИЛИ
6	ИЛИ	И	ИЛИ-ИЛИ	НЕ	И	И	ИЛИ-НЕ
7	ИЛИ-НЕ	ИЛИ	И	ИЛИ-ИЛИ	НЕ	И	И
8	И	ИЛИ-НЕ	ИЛИ	И	ИЛИ-ИЛИ	НЕ	И
9	И	И	ИЛИ-НЕ	ИЛИ	И	ИЛИ-ИЛИ	НЕ
10	НЕ	И	И	ИЛИ-НЕ	ИЛИ	И	ИЛИ-ИЛИ
11	ИЛИ-ИЛИ	НЕ	И	И	ИЛИ-НЕ	ИЛИ	И
12	И	ИЛИ-ИЛИ	НЕ	И	И	ИЛИ-НЕ	ИЛИ
13	ИЛИ	И	ИЛИ-ИЛИ	НЕ	И	И	ИЛИ-НЕ

Вариант	Номера блоков логической схемы						
	1	2	3	4	5	6	7
14	ИЛИ-НЕ	ИЛИ	И	ИЛИ-ИЛИ	НЕ	И	И
15	И	ИЛИ-НЕ	ИЛИ	И	ИЛИ-ИЛИ	НЕ	И
16	И	И	ИЛИ-НЕ	ИЛИ	И	ИЛИ-ИЛИ	НЕ
17	НЕ	И	И	ИЛИ-НЕ	ИЛИ	И	ИЛИ-ИЛИ
18	ИЛИ-ИЛИ	НЕ	И	И	ИЛИ-НЕ	ИЛИ	И
19	И	ИЛИ-ИЛИ	НЕ	И	И	ИЛИ-НЕ	ИЛИ
20	ИЛИ	И	ИЛИ-ИЛИ	НЕ	И	И	ИЛИ-НЕ
21	ИЛИ-НЕ	ИЛИ	И	ИЛИ-ИЛИ	НЕ	И	И
22	И	ИЛИ-НЕ	ИЛИ	И	ИЛИ-ИЛИ	НЕ	И
23	И	И	ИЛИ-НЕ	ИЛИ	И	ИЛИ-ИЛИ	НЕ
24	НЕ	И	И	ИЛИ-НЕ	ИЛИ	И	ИЛИ-ИЛИ
25	ИЛИ-ИЛИ	НЕ	И	И	ИЛИ-НЕ	ИЛИ	И
26	И	ИЛИ-ИЛИ	НЕ	И	И	ИЛИ-НЕ	ИЛИ
27	ИЛИ	И	ИЛИ-ИЛИ	НЕ	И	И	ИЛИ-НЕ
28	ИЛИ-НЕ	ИЛИ	И	ИЛИ-ИЛИ	НЕ	И	И
29	И	ИЛИ-НЕ	ИЛИ	И	ИЛИ-ИЛИ	НЕ	И
30	ИЛИ	И	ИЛИ-НЕ	ИЛИ	И	ИЛИ-ИЛИ	НЕ

2.5. Содержание отчета для расчетно-графической работы № 2

- Титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть (формулировка задания, решение, ответ);
- заключение;
- библиографический список.

2.6. Контрольные вопросы

1. Что такое логическая переменная?
2. Что такое логическая функция?
3. Что такое дизъюнкция?
4. Что такое конъюнкция?
5. Что такое инверсия?
6. Что отражает таблица истинности?
7. Какие существуют этапы синтеза логических схем?
8. Что такое СДНФ?
9. Что такое СКНФ?
10. Какие существуют блоки логической схемы?

3. Расчетно-графическая работа № 3. ТАБЛИЧНЫЙ ПРОЦЕССОР MS EXCEL

Целью расчетно-графической работы, является изучение ввода данных, вычисления, средства представления и анализа результатов, использования электронных таблиц для решения задач в профессиональной области. Студентам необходимо использовать навыки работы с MS Excel из практических работ курса.

3.1. Основные понятия

Ячейка – область, определяемая пересечением столбца и строки электронной таблицы, имеющая свой уникальный адрес.

Адрес ячейки определяется именем (номером) столбца и именем (номером) строки, на пересечении которых находится ячейка, например «A10». Ссылка – указание адреса ячейки.

Относительные адреса используются в формуле в том случае, когда нужно, чтобы при определенных операциях с ячейкой, содержащей эту формулу (например, при копировании на новое место), адреса изменились бы в соответствии с новым расположением ячейки (имя столбца, номер строки).

Абсолютные ссылки используется в формуле в том случае, когда нужно, чтобы при определенных операциях с ячейкой, содержащей эту формулу, данный адрес оставался бы неизменным, для этого используется знак «\$», например «\$A\$10».

Формулы – это выражение, начинающееся со знака равенства и состоящее из числовых величин, адресов ячеек, функций, имен, которые соединены знаками арифметических операций. К знакам арифметических операций, которые используются в MS Excel относятся: сложение; вычитание; умножение; деление; возведение в степень.

Диаграмма – графическое изображение зависимости между величинами. Диаграммы являются наглядным средством представления данных рабочего листа. Диаграмму можно создать на отдельном листе или поместить в качестве внедренного объекта на лист с данными.

3.2. Задания для расчетно-графической работы № 3

1. Посчитать общее время в пути по исходным данным в расписании.
2. Построить график функции.
3. Построить график тригонометрической функции.

3.3. Варианты для расчетно-графической работы № 3

Номер варианты для расчетно-графической работы, эквивалентен порядковому номеру студента в журнале преподавателя.

3.3.1. Задание 1

Построить таблицу по образцу табл. 3.1, исходные данные по вариантам приведены в табл. 3.2.

Таблица 3.1

Исходная таблица

Пункт назначения	Время прибытия	Время отправления	Стоянка	Время в пути
Хабаровск		1		
Вяземский	2	3		
Спасск-Дальний	4	5		
Дальнереченск	6	7		
Уссурийск	8	9		
Угольная	10	11		
Владивосток	12			
Общее время стоянок				
Общее время в пути				

Таблица 3.2

Варианты исходных данных для расчёта времени в пути

Вариант	Время на разных отрезках пути											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	21:00	0:00	0:15	2:21	2:28	5:46	6:05	8:25	8:32	9:57	10:00	10:45
2	19:30	21:00	21:10	23:44	23:51	3:36	3:57	6:15	6:24	8:11	8:15	9:05
3	18:00	20:48	21:00	0:04	0:10	4:45	4:53	8:21	8:44	10:19	10:23	11:45
4	17:00	18:45	18:57	21:00	21:06	0:02	0:27	4:08	4:30	6:08	6:11	7:00
5	15:35	18:00	18:04	20:47	21:00	23:53	0:00	3:53	4:06	5:49	5:54	6:45
6	12:25	16:40	16:49	19:31	19:45	21:00	21:17	2:34	2:45	4:01	4:07	4:49
7	11:20	15:24	15:38	18:20	18:23	20:45	21:00	0:15	0:31	2:46	2:51	3:24
8	9:50	13:35	13:41	16:15	16:21	19:00	19:04	21:00	21:25	23:38	23:40	0:14
9	9:31	12:02	12:12	15:32	15:43	18:21	18:32	20:55	21:00	23:21	23:25	0:00
10	7:19	11:13	11:24	14:20	14:23	16:37	16:44	19:54	20:02	21:00	21:03	21:29
11	6:04	9:23	9:31	12:00	12:03	15:30	15:39	19:18	19:34	20:58	21:00	21:30
12	6:00	10:19	10:34	13:21	14:01	15:42	15:45	18:31	18:43	20:20	20:21	21:00
13	21:01	0:00	0:15	2:21	2:28	5:46	6:05	8:25	8:32	9:57	10:00	10:45
14	19:31	21:02	21:10	23:44	23:51	3:36	3:57	6:15	6:24	8:11	8:15	9:05
15	18:02	20:48	21:03	0:04	0:10	4:45	4:53	8:21	8:44	10:19	10:23	11:45
16	17:04	18:45	18:57	21:03	21:06	0:02	0:27	4:08	4:30	6:08	6:11	7:00

Вариант	Время на разных отрезках пути											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
17	15:36	18:00	18:04	20:47	21:02	23:53	0:00	3:53	4:06	5:49	5:54	6:45
18	12:21	16:40	16:49	19:31	19:45	21:02	21:17	2:34	2:45	4:01	4:07	4:49
19	11:28	15:24	15:38	18:20	18:23	20:45	21:04	0:15	0:31	2:46	2:51	3:24
20	9:51	13:35	13:41	16:15	16:21	19:00	19:04	21:07	21:25	23:38	23:40	0:14
21	9:30	12:02	12:12	15:32	15:43	18:21	18:32	20:55	21:08	23:21	23:25	0:00
22	7:12	11:13	11:24	14:20	14:23	16:37	16:44	19:54	20:02	21:05	21:03	21:29
23	6:01	9:23	9:31	12:00	12:03	15:30	15:39	19:18	19:34	20:58	21:06	21:30
24	6:05	10:19	10:34	13:21	14:01	15:42	15:45	18:31	18:43	20:20	20:21	21:06
25	6:00	10:19	10:34	13:21	14:01	15:42	15:45	18:31	18:43	20:20	20:21	21:00
26	21:01	0:00	0:15	2:21	2:28	5:46	6:05	8:25	8:32	9:57	10:00	10:45
27	19:31	21:02	21:10	23:44	23:51	3:36	3:57	6:15	6:24	8:11	8:15	9:05
28	9:51	13:35	13:41	16:15	16:21	19:00	19:04	21:07	21:25	23:38	23:40	0:14
29	9:30	12:02	12:12	15:32	15:43	18:21	18:32	20:55	21:08	23:21	23:25	0:00
30	7:12	11:13	11:24	14:20	14:23	16:37	16:44	19:54	20:02	21:05	21:03	21:29

3.3.2. Задание 2

Построить диаграмму по формуле (3.1), исходные данные коэффициентов по вариантам приведены в табл. 3.3:

$$y = \frac{k^2 - x^c}{\sqrt{x + b}} + |a| \quad (3.1)$$

Таблица 3.3

Варианты исходных данных для расчёта времени в пути

Варианты	Коэффициенты			
	k	a	b	c
1	0,5	-2,3	4,8	0
2	0	-0,5	-2,3	4
3	1,2	0	0,5	-2
4	-4,8	1,2	0	0,5
5	1	4,8	-1,2	0
6	-2,3	1	4,8	1
7	-1,2	-2,3	1	4
8	1,45	-1,2	-2,3	1
9	-1,5	1,45	-1,2	-3
10	2,1	1,5	1,45	-2
11	-1,2	-2,1	1,5	5
12	3,4	-1,2	2,1	1
13	-2	3,4	-1,2	0,5
14	8	2	-3,4	-1

Окончание табл. 3.3

Варианты	Коэффициенты			
	k	a	b	c
15	-2,3	8	2	-0,5
16	-1,5	-2,3	8	2
17	2,5	-1,5	-2,3	6
18	3,9	2,5	-1,5	-3
19	6	-3,9	2,5	2
20	-2,3	-6	2	5
21	3	-2,3	-6	1
22	2,1	3	-2,3	6
23	4	2,4	3	-3
24	3	4,5	2,3	3
25	3,5	7,8	4,7	7
26	-2,3	3,5	8,7	-4
27	-4	-2,3	3,5	0
28	0	-5,7	-2,3	5
29	4	-1	0	-2
30	-2,3	4	1	0

3.3.3. Задание 3

Построить диаграмму по формуле (3.2)

$$\begin{cases} y = a \cdot \cos^2(t) + b \cdot \cos(t) \\ x = a \cdot \cos(t) \cdot \sin(t) + b \cdot \sin(t) \end{cases} \quad (3.2)$$

Коэффициент t принять от 0 до необходимого значения, с шагом 0,05, что бы получился целый график «Улитка Паскаля».

Коэффициенты a и b приведены в табл. 3.4, для каждого варианта.

Таблица 3.4

**Варианты коэффициентов
для построения «Улитки Паскаля»**

Вариант	Коэффициенты	
	a	b
1	-1,5	-2,6
2	-1,4	-2,5
3	-1,3	-2,4
4	-1,2	-2,3
5	-1,1	-2,2
6	-1	-2,1
7	-0,9	-2

Окончание табл. 3.4

Вариант	Коэффициенты	
	a	b
8	-0,8	-1,9
9	-0,7	-1,8
10	-0,6	-1,7
11	-0,5	-1,6
12	-0,5	-1,5
13	-0,5	-1,4
14	-0,5	-1,3
15	-0,5	-1,2
16	-0,5	-1,1
17	-0,5	-1
18	1,5	2,6
19	1,4	2,5
20	1,3	2,4
21	1,2	2,3
22	1,1	2,2
23	1	2,1
24	0,9	2
25	0,8	1,9
26	0,7	1,8
27	0,6	1,7
28	0,5	1,6
29	0,5	1,5
30	0,5	1

3.4. Содержание отчета для расчетно-графической работы № 3

- Титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть (формулировка задания, таблица, график);
- заключение;
- библиографический список.

3.5. Контрольные вопросы

1. Что такое ячейка?
2. Что такое адрес ячейки?
3. Чем абсолютная ссылка отличается от относительной?
4. Что такое формула в MS Excel?
5. Что такое диаграмма в MS Excel?
6. Какая функция используется для записи модуля числа?
7. Какие форматы ячеек существуют?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Соболев, Б.В. Информатика : учебник / Б.В. Соболев, А.Б. Галин. – 3-е изд., доп., переработан. – Ростов-на-Дону, 2007. – 441 с.
2. Степанов, А.Н. Информатика : учеб. пособие для вузов / А.Н. Степанов. – 4-е изд. – СПб : Питер, 2006. – 684 с.
3. Могилев, А.В. Информатика : учебник / А.В. Могилев, Н.И. Пак, Е.К. Хённер. – М. : Академия, 2004. – 3-е изд. – 848 с.
4. Информатика. Базовый курс / под ред. С.В. Симановича. – СПб : Питер, 2005. – 480 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. Расчетно-графическая работа № 1. СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ	4
1.1. Основные понятия и определения	4
1.2. Способ перевода числа с помощью таблицы соответствия	4
1.3. Способ перевода числа с помощью последовательного деления и умножения	6
1.4. Способ перевода числа из системы счисления с основанием q в десятичную систему	7
1.5. Арифметические операции в системах счисления с основанием q	7
1.5.1. Сложение	9
1.5.2. Вычитание	10
1.6. Кодирование чисел	10
1.7. Задания для расчетно-графической работы № 1	12
1.8. Варианты для расчетно-графической работы № 1	12
1.9. Содержание отчета для расчетно-графической работы № 1	18
1.10. Контрольные вопросы	18
2. Расчетно-графическая работа № 2. АЛГЕБРА ЛОГИКА	19
2.1. Основные понятия	19
2.2. Синтез логических схем	21
2.2.1. Первый этап синтеза логических схем	21
2.2.2. Второй этап синтеза логических схем	21
2.2.3. Третий этап синтеза логических схем	21
2.2.4. Четвертый этап синтеза логических схем	22
2.3. Задания для расчетно-графической работы № 2	22
2.4. Варианты для расчетно-графической работы № 2	22
2.4.1. Задание 1	23
2.4.2. Задание 2	23
2.4.3. Задание 3	24
2.5. Содержание отчета для расчетно-графической работы № 2	25
2.6. Контрольные вопросы	25
3. Расчетно-графическая работа № 3. ТАБЛИЧНЫЙ ПРОЦЕССОР MS EXCEL	26
3.1. Основные понятия	26
3.2. Задания для расчетно-графической работы № 2	26
3.3. Варианты для расчетно-графической работы № 2	27
3.3.1. Задание 1	27
3.3.2. Задание 2	28
3.3.3. Задание 3	29
3.4. Содержание отчета для расчетно-графической работы № 3	30
3.5. Контрольные вопросы	30
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	31

Учебное издание

Перковская Светлана Сергеевна
Пляскин Артем Константинович

ИНФОРМАТИКА

Методические указания
для выполнения расчетно-графических работ

Отпечатано методом прямого репродуцирования

Технический редактор *Н.В. Ларионова*

План 2017 г. Поз. 1.7. Подписано в печать 26.09.2017.
Гарнитура Arial. Печать RISO. Усл. печ. л. 1,9. Уч.-изд. л. 2,0.
Зак. 200. Тираж 50 экз. Цена 77 р.

Издательство ДВГУПС
680021, г. Хабаровск, ул. Серышева, 47.

Кафедра «Локомотивы»

С.С. Перковская, А.К. Пляскин

ИНФОРМАТИКА

Методические указания
для выполнения расчетно-графических работ

Хабаровск
2017