

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный технический университет»

Кафедра «Вычислительная техника»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО ПРЕДМЕТУ
**«МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА И ТЕОРИЯ
АЛГОРИТМОВ»**

для студентов по направлению подготовки бакалавров 09.03.01

«Информатика и вычислительная техника» для всех форм обучения



Волгоград

2019

Рецензент

канд. техн. наук, доцент *Андреев А.Е.*

Издается по решению редакционно-издательского совета
Волгоградского государственного технического университета

Методические указания для практических работ по предмету «Математическая логика и теория алгоритмов» для студентов по направлению подготовки бакалавров 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» для всех форм обучения / сост. О. А. Авдеюк. – Волгоград, 2019. – 14 с.

Методические указания содержат сборники заданий для выполнения практической работы студентов направления подготовки бакалавров «Информатика и вычислительная техника». Набор задач охватывает основные разделы дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» соответствующей рабочей программы.

Сборник предназначен для студентов направления подготовки бакалавров «Информатика и вычислительная техника» всех форм обучения, а также всех направлений, изучающих курсы «Дискретная математика», «Математическая логика и теория алгоритмов».

© Волгоградский государственный
технический университет, 2019.
© О. А. Авдеюк, 2019.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Тема 1. Множества и операции над ними	3
Тема 2. Логика и исчисление высказываний	4
Тема 3. Логика и исчисление предикатов	6
Тема 4. Алгебра логики	8
Тема 5. Нечеткая логика	10
Тема 6. Теория моделей. Теория доказательств	11
Тема 7. Теория алгоритмов	11
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ И РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	13

Тема 1. Множества и операции над ними

1. Задайте множество другим способом (если это возможно): а) $A = \{x \mid x \in \mathbb{N}, x \leq 8\}$; б) $A = \{-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5\}$; в) $A = \{x \mid x \in \mathbb{R}, x^2 - 2 = 0\}$.
2. Изобразите на координатной прямой перечисленные множества: а) $A = \{x \mid x \in \mathbb{R}, -1,6 \leq x \leq 7\}$; б) $M = \{x \mid x \in \mathbb{N}, 5 \cdot x - 12 < 0\}$; в) $C = \{x \mid x \in \mathbb{Z}, -6 < x < 9\}$.
3. Задайте числовое множество описанием характеристического свойства элементов: а) $(0; 12)$; б) $[-12,9; 2,1)$; в) $[-8; 3]$; г) $(-\infty; -103]$.
4. Даны множества: а) $K = \{y \mid y = 2, \text{ если } y \in \mathbb{N}, \text{ то } y + 3 \in \mathbb{N}\}$, $Y = \{y \mid y \in \mathbb{Z}, y > 0\}$; б) $K = \emptyset$, $Y = \{\emptyset\}$; в) $K = \{c, п, p\}$, $Y = \{\{c, п\}, p\}$. Равны ли множества K и Y ?
5. Дано множество $A = \{a, c, p, o\}$. Выпишите все подмножества данного множества.
6. X – множество млекопитающих, $H = \{\text{львы, тигры, волки, лисы}\}$, $M = \{\text{медведи, волки, орлы, страусы, обезьяны, киты}\}$. Какие из данных множеств являются подмножеством множества X ? Изобразите данные множества с помощью диаграмм Эйлера-Венна.
7. Какие из следующих множеств пусты: а) Множество людей на Марсе; б) множество городов России с населением более 1 млн.; в) множество европейских государств, название которых начинается с буквы Е; г) множество натуральных чисел, меньших 1?
8. Найти пересечение множеств $A = \{a, b, c, d, e\}$ и $B = \{b, d, e, g, k\}$.

9. Найдем объединение и разность множеств A и B , если $A = \{x \mid -2/5 \leq x \leq 7/3\}$, $B = \{x \mid -1/2 \leq x \leq 3\}$.
10. Известно, что A – множество учащихся, увлекающихся историей, B – множество учащихся, интересующихся биологией. Сформулируйте условия, при которых: а) $A \cup B = B$; б) $A \cap B = \emptyset$.
11. Доказать справедливость равенства: $(A \setminus B) \setminus C = (A \setminus C) \setminus (B \setminus C)$.
12. Из множества X треугольников выделили два подмножества: A – множество равнобедренных треугольников и B – множество тупоугольных треугольников. Построить круги Эйлера для данных множеств и установить, на сколько непересекающихся областей разобьется круг, изображающий множество X . Какие множества изображаются этими областями?
13. Из множества четырехугольников (Q) учащийся выделил подмножество трапеций (A), параллелограммов (B), квадратов (C). Произошло ли разбиение множества четырехугольников на попарно непересекающиеся классы A , B и C ?
14. Дано множество $X = \{-14, -13, -12, -11, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18\}$. Выделите в данном множестве три попарно-непересекающихся класса.
15. Из 29 студентов 18 изучают французский язык, а 15 – английский. Сколько человек изучают оба языка?
16. Найдите область определения и множество значений соответствия xSy : « $x < y$ », если x и y – натуральные числа и $33 < x < 91$, $21 < y < 81$.
17. Для следующих соответствий сформулируйте противоположные, и обратные соответствия: а) xTy : «Число x является корнем уравнения y »; б) xSy : «Человек x ниже человека y »; в) xTy : «Прямая x пересекает окружность y ».

Тема 2. Логика и исчисление высказываний

1. Построить таблицы истинности для формул:
а) $(A \rightarrow B) \vee (A \rightarrow BA)$; б) $A(B \rightarrow A) \rightarrow \neg A$; в) $(A \rightarrow B) \vee (B \rightarrow A)$.

2. Доказать теорему: $\vdash (A \rightarrow B) \rightarrow ((C \rightarrow A) \rightarrow (C \rightarrow B))$.

3. Доказать, что выводима следующая формула: $(\neg B \rightarrow \neg A) \rightarrow (A \rightarrow B)$.

4. Указать, какие из следующих выражений являются формулами исчисления высказываний:

- 1) $(A \rightarrow (B \rightarrow C))$.
- 2) $(A \rightarrow B) \rightarrow ((A \rightarrow C) \rightarrow (D \rightarrow C))$.
- 3) $x \rightarrow (A \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow A)$.
- 4) $\neg \neg A \rightarrow A$.
- 5) $(A \rightarrow B) \rightarrow ((A \rightarrow \neg B) \rightarrow A)$.
- 6) $\neg A \rightarrow (A \vee B)$.

5. Построить вывод формул:

- 1) $(A \rightarrow B) \rightarrow ((A \rightarrow (B \rightarrow C)) \rightarrow (A \rightarrow C))$.
- 2) $(A \rightarrow B) \rightarrow ((B \rightarrow C) \rightarrow (A \rightarrow C))$.
- 3) $\neg A \rightarrow (A \rightarrow B)$.
- 4) $\neg \neg A \rightarrow A$.
- 5) $A \rightarrow \neg \neg A$.
- 6) $(A \rightarrow \neg \neg B) \rightarrow (A \rightarrow B)$.
- 7) $(\neg \neg A \rightarrow B) \rightarrow (A \rightarrow B)$.
- 8) $(A \rightarrow B) \vee (\neg B \rightarrow \neg A)$.
- 9) $(A \rightarrow B) \rightarrow A \rightarrow A$.

6. Какие из следующих предложений являются высказываниями:

- а) Москва – столица России;
- б) Иванов - студент университета;
- в) Сколько метров? ;
- г) Луна есть спутник Марса;
- д) $a > 0$;
- е) Луна есть спутник Земли.

7. Среди следующих высказываний укажите элементарные и сложные.

В сложных высказываниях выделить грамматические связки:

- 1) число 27 не делится на 3;
- 2) число 15 делится на 5 и 3;
- 3) если число 126 делится на 9, то оно делится на 3;
- 4) число 7 является делителем числа 42;
- 5) число 1269 делится на 9 тогда и только тогда, когда 18 делится на 9;
- 6) 45 кратно 3 и 42 кратно 3;
- 7) 45 кратно 3 и 12 не кратно 3;
- 8) $25 = 5$ или $25 = -5$;

- 9) $2 \leq 5$;
- 10) Если число 212 делится на 3 и 4, то оно делится на 12;
- 11) Число 212 – трехзначное и кратно 3 и 4,
- 12) Число 999 – трехзначное и кратно 3 и 111.

8. Построить в исчислении высказываний следующие выводы:

- 1) $A \vdash A$.
- 2) $\vdash A \rightarrow A$.
- 3) $\vdash (A \wedge A) \rightarrow A$.
- 4) $A \rightarrow B, B \rightarrow C \vdash A \rightarrow C$.
- 5) $A \rightarrow B, \neg B \vdash \neg A$.
- 6) $A \rightarrow B \vdash \neg B \rightarrow \neg A$.
- 7) $\vdash A \rightarrow \neg \neg A$.
- 8) $\vdash (\neg \neg A \rightarrow A) \wedge (A \rightarrow \neg \neg A)$.
- 9) $A \rightarrow (B \rightarrow C) \vdash B \rightarrow (A \rightarrow C)$.
- 10) $A \rightarrow (B \rightarrow C) \vdash B \rightarrow (A \rightarrow C)$.
- 11) $A \rightarrow (B \rightarrow C) \vdash (A \wedge B) \rightarrow C$.

Тема 3. Логика и исчисление предикатов

1. Применяя равносильные преобразования, приведите формулы к приведённой форме.
2. а) $\neg((\forall x)(P(x)) \vee (\exists x)(Q(x) \rightarrow R(x))) \cong (\exists x)(\neg P(x)) \vee (\exists x)(\neg Q(x) \vee R(x))$.
3. б) $\neg((\exists y)(P(y) \leftrightarrow (\forall x)(Q(x)))) \cong \neg((\exists y)((P(y) \rightarrow (\forall x)(Q(x))) \wedge ((\forall x)(Q(x)) \rightarrow P(y)))) \cong \neg((\exists y)((\neg P(y) \vee (\forall x)(Q(x))) \wedge (\neg((\forall x)(Q(x))) \vee P(y)))) \cong (\forall y)((P(y) \wedge (\exists x)(\neg Q(x))) \vee ((\forall x)(Q(x)) \wedge \neg P(y)))$.
 в) $\neg((\forall x)(P(x) \rightarrow (\exists y)(Q(y)))) \cong \neg(\neg((\forall x)(P(x))) \vee (\exists y)(Q(y))) \cong (\forall x)(P(x)) \wedge \neg((\exists y)(Q(y))) \cong (\forall x)(P(x)) \wedge (\forall y)(\neg Q(y))$.
4. Пусть даны предикаты: $P(x)$: « x – четное число» и $Q(x)$: « x кратно 3», определенные на множестве $N = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13\}$. Найти области истинности предикатов: а) $P(x) \wedge Q(x)$; б) $P(x) \vee Q(x)$; в) $P(x)$; г) $P(x) \rightarrow Q(x)$.
5. Даны предикаты $P(x) = \{x^2 + x + 1 > 0\}$ и $Q(x) = \{x^2 - 4x + 3 = 0\}$, определенные на множестве R . Требуется установить, какие из следующих высказываний истинны и какие ложны:
 а) $\forall x P(x)$; б) $\exists x P(x)$; в) $\forall x Q(x)$; г) $\exists x Q(x)$.

6. Какие из следующих выражений являются формулами логики предикатов. В каждой формуле выделите свободные и связанные переменные:
- $(p \rightarrow q) \& (r \vee p)$;
 - $P(x) \& \forall x Q(x)$;
 - $\forall x (P(x) \rightarrow Q(x)) \leftrightarrow (\exists x P(x) \rightarrow \forall x R(x, y))$;
 - $(P(x) \leftrightarrow Q(x)) \vee \exists y (\forall y R(y))$; д) $\exists x \forall x (P(x, y) \rightarrow P(y, z))$.
7. Дана формула $\forall x (P(x) \& Q(x) \rightarrow R(x))$, где предикаты $P(x)$, $Q(x)$ и $R(x)$ определены на множестве N . Найти значение формулы, если:
- $P(x)$: «Число x делится на 3», $Q(x)$: «Число x делится на 4», $R(x)$: «Число x делится на 2».
 - $P(x)$: «Число x делится на 3», $Q(x)$: «Число x делится на 4», $R(x)$: «Число x делится на 5».
8. С помощью предиката $Q(x, y) = \langle x \text{ параллельна } y \rangle$, $x, y \in \{\text{прямые на плоскости}\}$, записать утверждения:
- «прямые a и b – параллельны»;
 - «если прямая a параллельна прямой b , то прямая b параллельна прямой a ».
9. Записать с помощью предиката «суммы», и предикатов: $P(x) = \langle x - \text{простое число} \rangle$, $R(x) = \langle x - \text{вещественное число} \rangle$, $D(x, y) = \langle x \text{ делится на } y \rangle$ следующие высказывания:
- «любое вещественное число представимо в виде суммы двух вещественных чисел»,
 - «любое четное натуральное число большее 2 представимо в виде суммы двух простых чисел».
10. Привести к предваренной форме следующие предикаты:
- $\exists x A(x) \vee \exists x B(x)$,
 - $\neg (\exists t \forall z (K(s, t, z) \vee \neg L(t, s)))$,
 - $\neg \forall x \exists z H(x, y, z)$,
 - $\forall z \neg \exists t \neg P(z, s, t)$,
 - $\neg \forall z (P(z) \wedge (\forall y (\exists x Q(x, y)) \rightarrow R(a, u, y)))$,
 - $\neg (\forall p \exists z (L(s, t, p) \vee \neg L(t, p)))$.
11. Используя предикат $M(x) = \langle x \text{ является мастером спорта} \rangle$, записать высказывание, о том, что в команде из 5 участников все мастера спорта.

Тема 4. Алгебра логики

1. Используя таблицу истинности, а затем основные законы и соотношения алгебры логики, необходимо установить эквивалентность функций в формуле:

А) $x_1 \oplus x_2 = \overline{\overline{x_1 \vee x_2}} \vee \overline{\overline{x_1 \vee x_2}}$

Б) $x_1 x_2 \vee x_1 x_2 x_3 \vee x_1 x_2 x_3 \vee x_1 x_2 x_3 \vee x_1 x_3 = x_1 \vee x_2 x_3$

В) $((x_1 x_2 \downarrow x_3) \downarrow x_1) \downarrow x_2 = x_1 x_2$

Г) $(x_1 \rightarrow x_2) \rightarrow ((x_1 \overline{x_2}) \oplus (x_1 \sim \overline{x_2})) = x_1 \oplus x_2$

Д) $(x_1 | x_2) | (x_1 | x_3) = \overline{x_1} \downarrow (x_2 \downarrow x_3)$

2. Определить к каким классам (константы нуля, константы единицы, самодвойственных функций, монотонных функций, линейных функций, симметрических функций) относится функция следующего вида:

А) $f(x_1, x_2, x_3) = \overline{x_3} | x_2 \rightarrow (x_1 x_2 \approx \overline{x_3})$

Б) $f(x_1, x_2, x_3) = x_1 \overline{x_2} \approx x_3 \overline{x_1} \quad f(x_1, x_2, x_3) = \overline{x_1 x_2} \approx \overline{x_3 x_1}$

В) $f(x_1, x_2, x_3) = (\overline{x_1} \downarrow \overline{x_2}) | \overline{x_3}$

3. Определить, является ли базисом (в том числе, минимальным базисом) следующая совокупность функций:

А) $\{\oplus, \downarrow, 1\}$

Б) $\{\vee, \rightarrow, \sim\}$

В) $\{\vee, \oplus, \wedge, \sim\}$

11. Необходимо для данной ФАЛ $f(x_1, x_2, x_3, x_4)$ найти ее ДСНФ, КСНФ, ПСНФ, ЭСНФ, ИСНФ, принимающей значение 1 на следующих наборах:

А) 1, 2, 4, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15

Б) 0, 2, 4, 10, 12, 14, 15

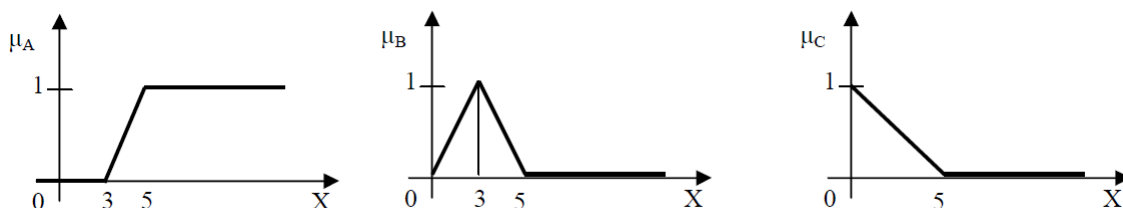
- В) 0, 2, 9, 11, 12, 14, 15
12. Используя метод неопределенных коэффициентов, необходимо найти МДНФ функции $f(x_1, x_2, x_3)$, принимающей значение 1 на наборах:
- А) 0, 2, 3, 6
 Б) 0, 1, 4, 5
 В) 1, 6, 7
13. Используя метод Квайна, необходимо найти МДНФ функции $f(x_1, x_2, x_3, x_4)$, принимающей значение 1 на наборах:
- А) 0, 2, 3, 6, 8, 11, 12, 14, 15
 Б) 0, 2, 4, 9, 12, 13, 15
 В) 0, 1, 6, 11, 13, 14, 15
14. Используя метод Квайна-Мак - Класки, необходимо найти МДНФ функции $f(x_1, x_2, x_3, x_4)$, принимающей значение 1 на наборах :
- А) 1, 2, 3, 6, 9, 11, 12, 14, 15
 Б) 1, 2, 5, 9, 12, 14, 15
 В) 1, 5, 11, 13, 14
15. Используя метод диаграмм Вейча, необходимо найти МДНФ функции $f(x_1, x_2, x_3, x_4)$, принимающей значение 1 на наборах:
- А) 1, 2, 3, 6
 Б) 1, 2, 5, 9, 12, 13, 15
 В) 1, 2, 3, 4, 5, 11, 13, 14, 15
16. Доопределить функцию $f(x_1, x_2, x_3, x_4)$:
- А) 1, 6*, 7, 8, 9*, 10, 11*, 13
 Б) 0, 5*, 7, 8*, 10, 12*, 13
 В) 1, 2, 3*, 5, 7*, 10, 13*, 15
17. Найти производную третьего порядка $f(x_1, x_2, x_3)$.
- А) $f(x_1, x_2, x_3) = (x_1 \overline{x_2} \approx \overline{x_3})$.

$$\text{Б) } f(x_1, x_2, x_3) = (\overline{x_1 x_2} \oplus x_3) \overline{x_2}$$

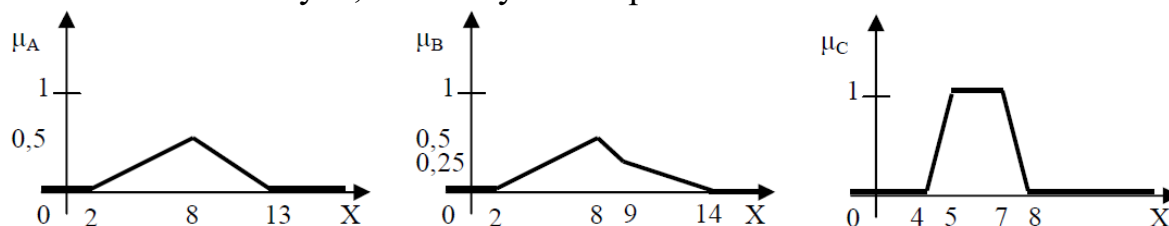
$$\text{В) } f(x_1, x_2, x_3) = \overline{x_1 x_2} \vee x_3 \vee \overline{x_3 x_1}$$

Тема 5. Нечеткая логика

1. Дано 3 нечетких множества А, В, С (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества $D = A \cup B \cup C$ и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя максиминный способ.



2. Дано 3 нечетких множества А, В, С (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества $D = A \cup B \wedge C$ и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя алгебраический способ.



3. Построить нечеткую базу знаний (использовать не менее 3 лингвистических переменных) для задачи определения временных затрат для решения студентом задач данного пособия (учитывать успеваемость студента и количество решаемых вариантов), проверить ее на полноту и произвести нечеткий вывод для конкретных значений (выбрать случайным образом).

4. Построить нечеткую базу знаний (использовать не менее 3 лингвистических переменных) для задачи регулирования системы орошения (учитывать время года, количество выпадающих осадков, вид орошаемой культуры и т.д.), проверить ее на полноту и произвести нечеткий вывод для конкретных значений (выбрать случайным образом).

5. Построить нечеткую базу знаний (использовать не менее 3 лингвистических переменных) для задачи настройки аудиосистемы (мощность колонок, их количество, размер помещения, назначение установки и т.д.), проверить ее на полноту и произвести нечеткий вывод для конкретных значений (выбрать случайным образом).

Тема 6. Теория моделей. Теория доказательств

1. Доказать, что множество сигнатур Σ образует дистрибутивную решетку с наименьшим и наибольшим элементами.
2. Доказать, что теории колец с единицей не являются консервативным расширением теории колец.
3. Доказать, что теории дискретного линейного порядка без первого и последнего элемента не категоричны ни в какой мощности.
4. Доказать, что теория булевых групп с делением без кручения допускает элиминацию кванторов.
5. Доказать, что любая элементарная подсистема содержит все алгебраические элементы.

Тема 7. Теория алгоритмов

1. Определить, применима ли предложенная машина Тьюринга к заданным начальным словам.

1.1. $M_1 : A = \{0,1\}, Q = \{q_0, q_1, q_2\},$

$\Pi : q_1 0 \rightarrow q_2 R$

$q_1 1 \rightarrow q_2 L$

$q_2 0 \rightarrow q_1 R$

$q_2 1 \rightarrow q_0 0 S.$

a) $1 q_1 0 1 0 0 1 1 ;$

b) $q_1 1 0 1 1 0 1 .$

1.2. $M_2 : A = \{0,1\}, Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3\},$

$\Pi : q_1 0 q_2 1 R$

$q_1 1 q_3 0 R$

$q_2 0 q_1 1 L$

$q_2 1 q_0 1 S$

$q_3 1 q_1 1 R.$

- a) $q_1 1 1 1 1 0 1$;
- b) $q_1 1 1 1 0 1 1$;
- c) $q_1 1 1 1 1 1 1$;
- d) $q_1 0 1 0 1 0 0 1 1$.

1.3. $M_3 : A = \{0, 1, 2, 3\}, Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3\}$,

$\Pi :$

	0	1	2	3
q_1	$q_2 1L$	$q_3 2R$	$q_1 3L$	-
q_2	$q_0 0S$	$q_2 1R$	$q_2 0R$	$q_2 1R$
q_3	-	$q_2 2L$	$q_1 3R$	$q_2 0R$

- a) $1 1 q_1 0 1 2 3 1 0 3$;
- b) $q_1 1 2 0 0 1 2 3 0 1$;
- c) $3 3 3 q_1 0 0 2 3 2 3$.

2. Построить машину Тьюринга в алфавите A , переводящую заданную начальную конфигурацию K_0 в конечную K_1 .

2.1. $A = \{0, 1\}, K_0 = q_1 1 1 1 1 1 1, K_1 = q_0 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1$.

2.2. $A = \{0, 1\}, K_0 = q_1 0^n 1^n, K_1 = q_0 [0 1]^n$.

2.3. $A = \{0, 1\}, K_0 = 1^n q_1 0 1^m, K_1 = 1^m q_0 0 1^n$.

2.4. $A = \{0, 1, 2, 3, 4\}, K_0 = q_1 1 1 0 2 3 1 1, K_1 = 2 4 1 1 1 q_0 2 4 1 0$.

2.5. $A = \{0, 1\}, K_0 = q_1 1 1 0 1 1 1 1 0, K_1 = q_0 0 0 1 0 0 0 0 1$.

3. Построить машину Тьюринга для вычисления следующих функций:

3.1. $f(n) = n + 4$.

3.2. $f(n) = 0$.

3.3. $f(n) = 2 * n$.

$$3.4. \quad f(n) = \begin{cases} 1, & \text{если } n \text{ делится на } p, \\ 0, & \text{если } n \text{ не делится на } p. \end{cases}$$

4. Используя многоленточную модель, построить машину Тьюринга для вычисления следующих функций:

$$4.1. \quad f(x) = x^2.$$

$$4.2. \quad f(x, y) = x + y.$$

$$4.3. \quad f(x, y) = x * y.$$

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ И РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Практическая работа 4. Операции над множествами. Решение задач на множества [Электронный ресурс: http://gunkoiren.ucoz.ru/_ld/1/146_4_.pdf]. Дата обращения: 28.08.2017.
2. Исчисление высказываний. [Электронный ресурс: <http://matica.org.ua/metodichki-i-knigi-po-matematike/matematicheskaia-logika-i-teoriia-algoritmov/3-ischislenie-vyskazyvaniy>]. Дата обращения: 28.08.2017.
3. Авдеюк, О.А. Конспект лекций по математической логике и теории алгоритмов : учеб. пособие / О.А. Авдеюк; ВолгГТУ. - Волгоград, 2017. - 112 с.
4. Каверина И.А. Задачник по элементам математической логики. - Учебно-методическое пособие. - Балашиха: Балашихинский промышленно-экономический колледж, 2014, 130 с.
5. Сборник задач по курсу «Интеллектуальные информационные системы» учебное пособие / С.В. Липатова. – Ульяновск: УлГУ, 2010. - 64 с.
6. Дудаков С.М. Основы теории моделей: учебник. – Тверь: Твер. Гос. Ун-т, 2013. – 480 с.

Учебное издание

Оксана Алексеевна **Авдеюк**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО ПРЕДМЕТУ
«МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА И ТЕОРИЯ
АЛГОРИТМОВ»**

для студентов по направлению подготовки бакалавров 09.03.01

«Информатика и вычислительная техника» для всех форм обучения

Темплан 2019 г. Позиция №
Подписано в печать Формат Бумага офсетная.
Гарнитура Печать офсетная. Усл. Печ. Л.
Тираж Заказ

Волгоградский государственный технический университет.
400005, Волгоград, просп. Ленина, 28, корп.1
Отпечатано в типографии ИУНЛ ВолгГТУ

Волгоградского государственного технического университета.
400005, Волгоград, ул. Советская, 35, корп.7