

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**М. П. Матвієнко, С. П. Шаповалов**

**МАТЕМАТИЧНА ЛОГІКА  
ТА  
ТЕОРІЯ АЛГОРИТМІВ**

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України  
як навчальний посібник  
для студентів вищих навчальних закладів*



Київ 2017

ББК 32.973  
УДК 004.38  
М 33

*Копіювання, сканування, запис на електронні носії і тому подібне, будь-якої частини посібника без дозволу видавництва заборонено*

**Рецензенти:**

*А.С. Довбиш* – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерних наук Сумського державного університету;

*О.Ю. Соколов* – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри інформатики Національного аерокосмічного університету ім. М.С. Жуковського, м. Харків;

*М.М. Проценко* – кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерних систем і мереж Національного авіаційного університету, м. Київ.

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України  
як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів  
(Лист №1/11-15954 від 22.10.2013р.)*

Матвієнко М.П., Шаповалов С.П.

М33

**Математична логіка та теорія алгоритмів.**

Навчальний посібник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 212 с.  
ISBN 978-966-2609-74-5

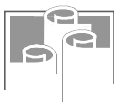
У навчальному посібнику наведено основні поняття і методи математичної логіки, а також основи теорії алгоритмів. Теоретичний матеріал проілюстровано вправами та задачами для набуття читачем практичного досвіду.

Навчальний посібник призначено для студентів, аспірантів і спеціалістів, які використовують відповідні методи класичної і неklasичної математичної логіки та теорії алгоритмів.

**ББК 32.973  
УДК 004.38**

ISBN 978-966-2609-74-5

© Матвієнко М. П.,  
Шаповалов С.П., 2014  
© «Видавництво Ліра-К», 2014



	Передмова.....	7
<b>Частина I.</b>	<b>КЛАСИЧНА МАТЕМАТИЧНА ЛОГІКА.....</b>	<b>9</b>
<u>Розділ 1.</u>	Основні поняття логіки висловлювань.....	10
1.1.	Висловлювання та логічні зв'язки.....	12
1.2.	Умовні та еквівалентні висловлювання.....	16
1.3.	Інтерпретація формул логіки висловлювань.....	20
1.4.	Проблема вирішення в алгебрі висловлювань. Функціональна повнота множини логічних операцій... ..	23
1.5.	Дедуктивні висновки в логіці висловлювань.....	26
	Контрольні запитання.....	30
	Задачі для самостійного розв'язування.....	32
	Коментарі.....	34
<u>Розділ 2.</u>	Числення висловлювань.....	35
2.1.	Формальна аксіоматична теорія $L$ .....	35
2.2.	Теорема дедукції.....	39
2.3.	Побудова доведень у логіці висловлювань.....	44
2.4.	Аксіоматичний метод.....	47
2.5.	Конструктивний метод.....	52
2.6.	Метод доведення від супротивного.....	56
2.7.	Метод резолюцій.....	57
	Контрольні запитання.....	59
	Задачі для самостійного розв'язування.....	60
	Коментарі.....	62
<u>Розділ 3.</u>	Логіка предикатів першого порядку.....	63
3.1.	Квантори.....	66
3.2.	Формули логіки предикатів.....	67
3.3.	Рівносильність формул логіки предикатів.....	70
3.4.	Закони і тотожності логіки предикатів.....	71
3.5.	Властивості числення предикатів першого порядку.....	74
	Контрольні запитання.....	78
	Задачі для самостійного розв'язування.....	80
	Коментарі.....	82

<u>Розділ 4.</u>	Аксиоматичні системи логік.....	83
4.1.	Система аксіом і правил виведення.....	83
4.2.	Випереджені нормальні форми.....	88
4.3.	Побудова доведень в аксіоматичній системі.....	92
4.4.	Метод ідентифікації.....	93
4.5.	Метод резолюцій.....	95
	Контрольні запитання.....	97
	Задачі для самостійного розв'язування.....	98
	Коментарі.....	99
<b>Частина II.</b>	<b>НЕКЛАСИЧНА МАТЕМАТИЧНА ЛОГІКА.....</b>	<b>100</b>
<u>Розділ 5.</u>	Нечітка логіка.....	101
5.1.	Основні визначення.....	102
5.2.	Операції над нечіткими множинами.....	105
5.3.	Поняття нечіткої та лінгвістичної змінної.....	108
5.4.1	Нечіткі висловлювання та нечіткі предикати.....	109
5.4.2	Основні логічні операції з нечіткими висловлюваннями.....	111
5.5.1	Правило нечіткого логічного виводу.....	113
5.5.2	Композиційне правило нечіткого виводу Заде.....	115
	Контрольні запитання.....	116
	Задачі для самостійного розв'язування.....	117
	Коментарі.....	117
<u>Розділ 6.</u>	Модальна логіка.....	118
6.1.	Особливості побудови модальних систем.....	119
6.2.	Семантика Кріпке.....	122
6.3.	Теорія “двійників” К. Льюїса.....	124
	Контрольні запитання.....	125
	Задачі для самостійного розв'язування.....	126
	Коментарі.....	126
<u>Розділ 7.</u>	Епістемічна логіка.....	127
7.1.	Оператори знання й переконання, їхні властивості... ..	128
7.2.	Формальна мова епістемічної логіки.....	131
	Контрольні запитання.....	132
	Коментарі.....	132
<u>Розділ 8.</u>	Деонтична логіка.....	133
8.1.	Синтаксис та семантика деонтичної логіки.....	134
	Контрольні запитання.....	136
	Коментарі.....	136
<u>Розділ 9.</u>	Інтуїціоністська логіка.....	137
9.1.	Числення висловлювань в інтуїціоністській логіці.....	138

