

**Міністерство освіти і науки України
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини**

ЧИСЛОВІ СИСТЕМИ

Навчальний посібник

УКЛАДАЧІ:

М.О. Медведєва, В.В. Ефендієв

Умань
УКВПП
2017

УДК 511.11 (075.8)
Ч-67

*Рекомендовано до друку Вченою радою
Уманського державного педагогічного університету
імені Павла Тичини
(протокол №_ від _ листопада 2017 року)*

Рецензенти: **СПІРІН О.М.**, доктор педагогічних наук, професор, заступник директора з наукової роботи Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

ВАКАЛЮК Т.А., кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри прикладної математики та інформатики Житомирського державного університету імені Івана Франка

КОВАЛЬОВ Л.Є., кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри «Математики і фізики» Уманського національного університету садівництва

Ч-67 Числові системи: навчальний посібник для студентів фізико-математичних факультетів педагогічних університетів / укл. М.О. Медведєва, В.В. Ефендієв – Умань : УКВПП. – 2017. – 153 с.

ISBN

Посібник написано відповідно до діючої програми з курсу «Числові системи» для фізико-математичних факультетів педагогічних університетів. У ньому викладено аксіоматичну теорію всіх числових систем, розглядаються деякі питання основ математики, наведено короткий огляд розвитку числових систем та їх логічне обґрунтування. Даний посібник містить лекційний матеріал, теми і завдання практичних занять, а також завдання для самостійної роботи.

Посібник розрахований на студентів фізико-математичних факультетів всіх форм навчання.

УДК 511.11 (075.8)

© М.О. Медведєва, В.В. Ефендієв, 2017

ЗМІСТ

Передмова.....	5
Розділ 1. Основні поняття аксіоматичної теорії. Аксіоматична теорія натуральних чисел	
<i>Тема 1:</i> Кризові явища в основах математики.....	6
<i>Тема 2:</i> Сучасний аксіоматичний метод	14
<i>Тема 3:</i> Відношення	23
<i>Тема 4:</i> Алгебраїчні системи	31
<i>Тема 5:</i> Аксиоми Пеано. Відношення порядку на множині натуральних чисел. Скінченні множини	37
<i>Тема 6:</i> Характеристика системи аксіом Пеано. Поняття про формалізовану аксіоматичну теорію натуральних чисел	43
<i>Тема 7:</i> Упорядковані алгебри	47
Розділ 2. Аксіоматичні теорії цілих та дійсних чисел. Нормовані поля	
<i>Тема 8:</i> Цілі числа	52
<i>Тема 9:</i> Раціональні числа	55
<i>Тема 10:</i> Аксіоматична теорія дійсних чисел	58
Розділ 3. Аксіоматичні теорії комплексних чисел. Розвиток числових систем	
<i>Тема 11:</i> Комплексні числа	69
<i>Тема 12:</i> Короткий історичний нарис розвитку числових систем	74
Розділ 4. Зразки розв'язування вправ і завдання для самостійної роботи	
<i>Практичне заняття №1.</i> Найпростіші логічні і теоретико-множинні поняття. Загальний огляд основних понять теорії множин	91
<i>Практичне заняття №2.</i> Відношення. Основні види відношень	96

<i>Практичне заняття №3.</i> Бінарні відношення та їх властивості. Операції над бінарними відношеннями	107
<i>Практичне заняття №4.</i> Побудова матриць відношень	120
<i>Практичне заняття №5.</i> Функціональні відношення. Основні операції над функціональними відношеннями	126
<i>Практичне заняття №6.</i> Формалізована аксіоматична теорія натуральних чисел. Аксіоми Пеано і наслідки з них. Відношення порядку на множині натуральних чисел	132
<i>Практичне заняття №7.</i> Упорядковані алгебри: упорядковані кільця, поля, півгрупи і групи	135
<i>Практичне заняття №8.</i> Аксіоми цілих чисел і деякі наслідки з них.....	138
<i>Практичне заняття №9.</i> Властивості системи аксіом раціональних чисел	141
<i>Практичне заняття №10.</i> Аксіоматична теорія дійсних чисел	144
<i>Практичне заняття №11.</i> Аксіоми комплексних чисел і деякі наслідки з них	146
Список використаних джерел	151
Основні позначення.....	152

ПЕРЕДМОВА

Поняття числа виникло з практичних потреб людини на досить ранньому ступені її розвитку як засіб абстрактного вираження реальних зв'язків (відношень) матеріального світу. Обсяг поняття числа в міру зростання практичних і теоретичних потреб поступово розширювався, а його зміст розвивався й удосконалювався. На кожному етапі розвитку математики рівень знань про число відображав певною мірою можливості математики взагалі і ступінь зрілості її основ.

Вивчення курсу «Числові системи» включає основні розділи, вивчення яких необхідне для формулювання у студентів чіткого уявлення про основні числові системи, ознайомлення з ідеями та методами їх генетичної побудови, аксіоматичним підходом до побудови основних числових систем. Дисципліна займає важливе місце в системі підготовки майбутнього вчителя математики, оскільки сприяє як формуванню наукового світогляду в цілому, так і математичної культури зокрема.

Навчальний посібник складено за навчальною програмою, розробленою авторами, з опорою на раніше діючі навчальні програми для студентів фізико-математичного напрямку підготовки вищих педагогічних навчальних закладів.

Посібник складається із чотирьох розділів. Перших три розділи містять теоретичні відомості курсу «Числові системи», а четвертий включає в себе приклади розв'язування завдань на практичних заняттях, а також завдання для виконання самостійної роботи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Арнольд И.В. Теоретическая арифметика / И.В. Арнольд – М. : Учпедгиз, 1963. – 26 с.
2. Балк М.В. Реальные применения мнимых чисел / М.В. Балк – К. : Радянська школа, 1988. – 214 с.
3. Вивальнюк Л.М. Числові системи : навчальний посібник / Л.М. Вивальнюк, В.К. Григоренко, С.С. Левіщенко – К. : Вища шк. Головне вид-во, 1988. – 272 с.
4. Дрозд Ю.А. Конечномерные алгебры / Ю.А. Дрозд, В.В. Кириченко – К. : Высшая школа, 1980. – 208 с.
5. Евсеев А.Е. Вещественные числа / А.Е. Евсеев – М. : Просвещение, 1971. – 282 с.
6. Завало С.Т. Алгебра і теорія чисел / С.Т. Завало, В.М. Костарчук, Б.І. Хацет – К. : Вища школа, 1977. – 446 с.
7. Кантор И.Л. Гиперкомплексные числа / И.Л. Кантор, А.С. Солодовников – М. : Наука, 1978. – 148 с.
8. Кофлер Е. Від числа до нескінченості / Е. Кофлер – К. : Радянська школа, 1968. – 148 с.
9. Молодший В.Н. Основы учения о числе в XVIII и начале XIX века / В.Н. Молодший – М.: Учпедгиз, 1963. – 262 с.
10. Нечаев В.И. Числовые системы / В.И. Нечаев – М. : Просвещение, 1975. – 324 с.
11. Проскуряков И.В. Числа и многочлены / И.В. Проскуряков – М. : Просвещение, 1965. – 158 с.
12. Уткіна С.В. Алгебра і числові системи : навчальний посібник / С.В. Уткіна, Л.С. Нарішкіна – К. : Вища школа, 1995. – 304 с.
13. Цыбуленко В.В. Числовые системы / В.В. Цыбуленко, О.В. Цыбуленко – Херсон. : Айлант, 2006. – 299 с.