

Філіпчук О.І.

Малик І.В.

Кириченко О.Л.

ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ

Навчальний посібник

Міністерство освіти і науки України
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Кафедра математичних проблем управління і кібернетики

Філіпчук О.І., Малик І.В., Кириченко О.Л.

ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ

Навчальний посібник

Чернівці

2022

Друкується за ухвалою Вченої ради Навчально-наукового інституту фізико-технічних та комп'ютерних наук Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (протокол № 1 від 31.08.2022)

Рецензенти:

Дорошенко І.В. - к.ф.-м.-н., доцент кафедри математичного моделювання ЧНУ імені Юрія Федьковича;

Нестеренко В.В. - д.ф.-м.-н., доцент кафедри математичного аналізу ЧНУ імені Юрія Федьковича

Чисельні методи: Навчальний посібник / Укл.: Філіпчук О.І., Малик І.В., Кириченко О.Л. Чернівці : Чернів. нац. ун-т ім. Ю.Федьковича, 2022. 270с.

Навчальний посібник містить виклад чисельних методів та алгоритмів розв'язування типових математичних задач, достатній для формування відповідних компетентностей бакалаврів спеціальності 122 - Комп'ютерні науки.

Викладено чисельні методи та алгоритми розв'язування нелінійних рівнянь, систем лінійних і нелінійних алгебричних рівнянь, основи поліноміальної інтерполяції та апроксимації, зокрема степеневими поліномами і сплайнами, методи чисельного інтегрування та диференціювання, поняття про чисельне розв'язування звичайних диференціальних рівнянь. В посібнику також поміщено завдання для практичних та лабораторних робіт.

Укладачі: Філіпчук Ольга Ігорівна, к.ф.-м.-н., доцентка кафедри математичних проблем управління і кібернетики ІНІФТКН (відповідальна за випуск),

Малик Ігор Володимирович, д.ф.-м.-н., доцент кафедри математичних проблем управління і кібернетики,

Кириченко Оксана Леонідівна, асистентка кафедри математичних проблем управління і кібернетики.

Зміст

Вступ.....	4
1. <i>Основи теорії похибок.....</i>	5
2. <i>Наближені методи розв'язування нелінійних рівнянь.....</i>	20
3. <i>Точне та наближене розв'язування СЛАР.....</i>	66
4. <i>Наближені методи розв'язування нелінійних систем.....</i>	120
5. <i>Інтерполювання функцій.....</i>	144
6. <i>Чисельне диференціювання.....</i>	196
7. <i>Чисельне інтегрування.....</i>	221
8. <i>Чисельні методи розв'язування звичайних диференціальних рівнянь....</i>	255
Використані та рекомендовані джерела.....	269

Вступ

Курс *“Чисельні методи”* є нормативним для студентів, які навчаються за спеціальністю *“Комп’ютерні науки”*. При вивченні дисципліни студенти опановують теоретичні основи та формують практичні навички, необхідні для чисельного розв’язання задач прикладного характеру (зокрема, у процесі математичного моделювання різних процесів), які не мають аналітичного розв’язку, або для яких знаходження аналітичного розв’язку є з певних причин недоцільним.

Навчальний посібник складено відповідно до потреб у формуванні відповідних компетентностей та результатів навчання у студентів ОПП *“Алгоритмічне та програмне забезпечення комп’ютерних систем”*. Викладений матеріал сприяє набуттю вмінь обирати чисельні методи для розв’язування конкретних прикладних задач, оцінювати похибки обчислень і розробляти або адаптувати існуючі алгоритми для подальшої програмної реалізації обраних методів.

Посібник містить основні теоретичні відомості, завдання для практичних та лабораторних занять і вказівки до їх реалізації.

Використані та рекомендовані джерела

1. Практикум з чисельних методів: навч. посібн. / Шахно С.М., Дудикевич А.Т., Левицька С.М. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2013. 432с.
2. Возняк Л.С. Чисельні методи: Методичний посібник для студентів природничих спеціальностей / Л.С. Возняк, С.В. Шарин. Івано-Франківськ: "Плай", 2001. 64 с
3. Чисельні методи розв'язання прикладних задач : навч. посібн. / Гончаров О.А., Васильєва Л.В., Юнда А.М. Суми : Сумський державний університет, 2020. 142 с.
4. Задачин В. М., Конюшенко І.Г. Чисельні методи : навч. посібн. Х. : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. 180 с.
5. Ляшенко Б.М., Кривонос О.М., Вакалюк Т.А. Методи обчислень: навчально-методичний посібник для студентів фізико-математичного факультету. Житомир: Вид-во ЖДУ, 2014. 228 с.
6. Програмування числових методів мовою Python: підруч. / А.В. Анісімов, А. Ю. Дорошенко, С. Д. Погорілий, Я. Ю. Дорогий; за ред. А. В. Анісімова. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2014. 640 с.
7. Методи обчислень: Частина 1. Чисельні методи алгебри [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 113 "Прикладна математика", спеціалізації "Наука про дані (Data Science) та математичне моделювання" / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. В. Третиник, Н. Д. Любашенко. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 138 с.
8. Numerical methods for engineers / Steven C. Chapra, Berger chair in computing and engineering, Tufts University, Raymond P. Canale, professor emeritus of civil engineering, University of Michigan. — Seventh edition. 2015. 987 p.