



**ДЕРЖАВНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет інформаційних технологій**  
**Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних систем**

**СИЛАБУС (SYLLABUS)**  
**Дисципліна «Чисельні методи програмування/  
Numerical programming methods»**

**ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА**

Викладач	Філімонова Тетяна Олегівна
Науковий ступінь	Кандидат фізико-математичних. наук
Вчене звання	Доцент
Посада	Доцента кафедри комп'ютерних наук та інформаційних систем
Адреса кафедри	м.Київ, вул. Кіото 19, каб. Б-507, Б-526
E-mail	compdep@knute.edu.ua
Консультації	Відповідно до графіку індивідуальних консультацій на сайті кафедри

**ПОЛІТИКА АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ**

<https://knute.edu.ua/file/MzEyMQ==/c12a9f74e87d9154696ca0f761da2e5c.pdf>

**Дотримання академічної доброчесності передбачає:**

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- посилання на джерела інформації у разі використання не авторських ідей, розробок, тверджень, відомостей і т.п.;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної наукової діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

**Порушенням академічної доброчесності вважається:**

- академічний плагіат – оприлюднення (частково або повністю) наукових (творчих) результатів, отриманих іншими особами, як результатів власного дослідження (творчості) та/або відтворення опублікованих текстів (оприлюднених творів мистецтва) інших авторів без зазначення авторства;
- самоплагіат – оприлюднення (частково або повністю) власних раніше опублікованих наукових результатів як нових наукових результатів;
- фабрикація – вигадкування даних чи фактів, що використовуються в наукових дослідженнях;
- фальсифікація – свідомо зміна чи модифікація вже наявних даних, що стосуються наукових досліджень.

**За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до академічної відповідальності:**

- повторне проходження оцінювання (модульний контроль, іспит, залік тощо);
- повторне проходження відповідного освітнього компонента освітньо-професійної програми;
- відрахування з Університету;
- позбавлення наданих університетом пільг;
- відмова у присудженні відповідного ступеня вищої освіти;

## ПОЛІТИКА ЩОДО ВІДВІДУВАННЯ ЗАНЯТЬ

- відвідування занять є обов'язковим;
- за об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування та ін.) навчання може відбутись в он-лайн формі за погодженням із викладачем дисципліни.

### ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни / тип дисципліни	Чисельні методи програмування/ обов'язкова
Навчальний рік	2023-2024
Факультет	Факультет інформаційних технологій
Курс	2
Семестр	4
Освітній ступінь	Бакалавр
Галузь знань	12 «Інформаційні технології»
Спеціальність	126 «Інформаційні системи та технології»
Загальна характеристика	Кількість годин –180 Кількість кредитів – 6 <b>Види занять:</b> лекції, лабораторні, самостійна робота. <b>Співвідношення аудиторних годин і годин самостійної роботи -</b> 68/112 <b>Мова викладання</b> – українська <b>Форма викладання</b> – очна
Підсумковий контроль	Екзамен
Програмне забезпечення	Python 3.12.1, Jupyter Notebook, Google Colab.
Обладнання	Проектор, комп'ютерна техніка із встановленим програмним забезпеченням та доступом до мережі Інтернет.
Необхідні попередні дисципліни	«Математичний аналіз», «Основи теорії інформаційних систем», «Дискретна математика».
Методика вивчення	Методика вивчення дисципліни полягає у набутті студентами знань теоретичного і практично-прикладного характеру під час лекцій, лабораторних занять, самостійної роботи та вивчення першоджерел і навчально-методичної літератури.
Мета і завдання	<b>Метою</b> вивчення дисципліни «Чисельні методи програмування» є надання поглиблених знань та практичних навичок, необхідних для чисельного розв'язання задач, які зустрічаються в на практиці, та які не мають аналітичного розв'язку, або для яких знаходження аналітичного розв'язку є недоцільним. <b>Завданням</b> вивчення дисципліни «Чисельні методи програмування» є навчання студентів основним теоретичним положенням та практичним методам обчислювальної математики, які необхідні для фахівців з інформаційних технологій.
<b>Місце дисципліни в освітньо-професійній програмі</b>	
Загальні компетентності	КЗ 2 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
Фахові компетентності (результати навчання)	КС 13. Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень.
Програмні	ПР 1. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та

<b>результати навчання</b>	<p>інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.</p> <p>ПР 2. Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.</p> <p>ПР 3. Використовувати базові знання інформатики й сучасних інформаційних систем та технологій, навички програмування, технології безпечної роботи в комп'ютерних мережах, методи створення баз даних та інтернет-ресурсів, технології розроблення алгоритмів і комп'ютерних програм мовами високого рівня із застосуванням об'єктно-орієнтованого програмування для розв'язання задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.</p>
----------------------------	---

## **ТЕМАТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **Тема 1. Основні поняття про чисельні методи в програмуванні. Обчислювальний експеримент.**

Етапи розв'язання задачі чисельними методами. Обчислювальний експеримент та його основні етапи. Сім етапів обчислювального експерименту: постановка задачі на дослідження; побудова математичної моделі; вибір чисельного методу розв'язку математичної моделі; розробка алгоритмів та програм; перевірка розроблених обчислювальних методів на відомих моделях; вивчення об'єкта, який досліджується, аналіз результатів дослідження та порівняння з експериментальними даними. Наближене обчислення і похибка. Абсолютна і відносна похибка. Правило округлення чисел. Похибка при арифметичних діях з наближеними числами. Похибка при обчисленні наближених значень функцій. Похибка при обчисленні наближених значень функцій однієї змінної. Поняття стійкості та коректності обчислень.

### **Тема 3. Чисельні методи розв'язання нелінійних рівнянь. Уточнення кореня нелінійного рівняння.**

Метод дотичних (метод Н'ютона) для розв'язання нелінійних рівнянь. Комбінований метод дотичних і хорд для розв'язання нелінійних рівнянь. Метод ітерацій для розв'язання нелінійних рівнянь.

### **Тема 4. Чисельні методи розв'язання систем лінійних рівнянь.**

Розв'язання систем лінійних рівнянь по правилу Крамера. Розв'язання систем лінійних рівнянь методом Жордана-Гауса. Розв'язання систем лінійних рівнянь методом зворотної матриці. Розв'язання систем лінійних рівнянь методом ітерацій. Розв'язання систем лінійних рівнянь методом Зейделя.

### **Тема 5. Чисельні методи розв'язання систем нелінійних рівнянь.**

Основні поняття. Розв'язання систем нелінійних рівнянь методом простих ітерацій. Програмний розв'язок систем нелінійних рівнянь методом Н'ютона.

### **Тема 6. Наближення функцій методами інтерполяції.**

Види наближеного представлення функції. Наближення функцій методами інтерполяції. Інтерполяційний поліном Лагранжа.

### **Тема 7. Інтерполяційний поліном Ньютона.**

Кінцеві різниці. Зв'язок кінцевих різниць з похідними. Інтерполяційний поліном Ньютона. Програмна реалізація.

### **Тема 8. Кусково-неперервна інтерполяція. Інтегральне середньоквадратичне наближення функцій.**

Поняття сплайну. Інтерполяція за допомогою сплайнів. Специфіка програмної реалізації. Інтегральне середньоквадратичне наближення функцій ортогональними багаточленами. Середньоквадратичне наближення функцій тригонометричними багаточленами. Середньоквадратичне наближення функцій алгебраїчними багаточленами Лежандра. Програмні рішення.

### **Тема 9. Наближення функцій поліномами.**

Наближення функцій поліномами Тейлора. Наближення функцій поліномами Бернштейна. Приклади програмної реалізації.

### **Тема 10. Середньоквадратичне наближення функцій.**

Ортогональні багаточлени Чебишева. Метод найменших квадратів. Метод лінеаризації. Методи програмної реалізації.

### **Тема 11. Чисельне диференціювання. Чисельні методи інтегрування.**

Чисельні методи диференціювання. Основні терміни і поняття чисельного інтегрування. Формула прямокутників. Формула трапецій. Формула Сімпсона. Графічне інтегрування. Приклади програмних рішень.

### **Тема 12. Чисельні методи розв'язку диференціальних рівнянь.**

Загальні відомості. Постановка задачі. Аналітичні методи розв'язання диференціальних рівнянь. Розв'язання диференціальних рівнянь за допомогою ступеневих рядів. Метод послідовних наближень (ітерацій) для розв'язання диференціальних рівнянь першого порядку. Метод Ейлера для розв'язання диференціальних рівнянь першого порядку. Модифікований метод Ейлера для розв'язання диференціальних рівнянь першого порядку. Метод Рунге-Куты для розв'язання диференціальних рівнянь першого порядку. Програмна реалізація методів.

### **Перелік навчальних робіт студентів та оцінки їх у балах з дисципліни «Чисельні методи програмування»**

<b>Види робіт</b>	<b>К-сть балів</b>
Лабораторне заняття №1. Тема: «Елементи теорії похибок».	4
Лабораторне заняття №2. Тема: «Чисельні методи розв'язання нелінійних рівнянь»	4
Лабораторне заняття №3. Тема: «Чисельні методи розв'язання нелінійних рівнянь. Уточнення кореня нелінійного рівняння»	4
Лабораторне заняття №4. Тема: «Чисельні методи розв'язання систем лінійних рівнянь»	4
Лабораторне заняття №5. Тема: «Чисельні методи розв'язання систем нелінійних рівнянь»	4
Лабораторне заняття №6. Тема: «Наближення функцій методами інтерполяції»	4

Лабораторне заняття №7. Тема: «Інтерполяційний поліном Н'ютона»	4
Лабораторне заняття №8. Тема: «Кусково-неперервна інтерполяція. Інтегральне середньоквадратичне наближення функцій»	4
Лабораторне заняття №9. Тема: «Наближення функцій поліномом Тейлора».	4
Лабораторне заняття №10. Тема: «Середньоквадратичне наближення функцій»	4
Лабораторне заняття №11. Тема: «Метод найменших квадратів»	2
Лабораторне заняття №12. Тема: «Чисельне диференціювання»	2
Лабораторне заняття №13. Тема: «Чисельні методи інтегрування»	2
Лабораторне заняття №14. Тема: «Чисельні методи розв'язку диференціальних рівнянь»	2
Лабораторне заняття №15. Тема: «Розв'язання диференціальних рівнянь першого порядку»	2
Модульний контроль	20
Виконання індивідуального завдання (СР)	30
<b>Разом: Аудиторна робота</b>	<b>70</b>
<b>Самостійна робота (СР)</b>	<b>30</b>
<b>Всього:</b>	<b>100</b>

### КОНТРОЛЬ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ СТУДЕНТІВ

При вивченні дисципліни використовуються наступні форми контролю знань студентів: поточний; модульний; підсумковий.

**Поточний контроль** передбачає перевірку теоретичних питань, самостійної роботи, практичних робіт та усне опитування по кожній практичній роботі. По даному виду контролю оцінювання знань здійснюється у відповідності до бального розподілу наведеного в попередній таблиці.

**Модульний контроль** передбачає виконання модульної контрольної роботи. Всі завдання оцінюються в 20 балів. Перше завдання (теоретичне) – 4 бали, друге завдання (практичне) – 8 балів, третє завдання (практичне) – 8 балів.

**Формою підсумкового контролю** є екзамен. Екзаменаційна оцінка (100 балів) є результатом виконання двох теоретичних питань (2 x 20 балів = 40 балів) та практичного завдання (60 балів).

**Результуюча оцінка з дисципліни** визначається як середня від балів набраних протягом семестру та отриманих на іспиті.

### СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

#### Основний:

- Андруник В.А. Чисельні методи в комп'ютерних науках: навчальний посібник, Том 1. / В.А. Андруник, В.А. Висоцька, В.В. Пасічник, Л.Б. Чирун, Л.В. Чирун – Львів: «Новий Світ – 2000», 2017. – 470 с.
- Андруник В.А. Чисельні методи в комп'ютерних науках: навчальний посібник, Том 2. / В.А. Андруник, В.А. Висоцька, В.В. Пасічник, Л.Б. Чирун, Л.В. Чирун – Львів: «Новий Світ – 2000», 2020. – 536 с.
- Костюшко І.А. Методи обчислень: підручник / І. А. Костюшко, Н. Д. Любашенко, В. В. Третиник. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2021. – 243 с.
- Волонтир Л.О. Чисельні методи: навчальний посібник. / Л.О. Волонтир, О.В. Зелінська, Н.А. Потапова, І.А. Чіков – Вінниця: ВНАУ, 2020. – 322 с.