

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«КОМП'ЮТЕРНА МАТЕМАТИКА»



Ступінь освіти
Освітня програма

бакалавр
Інформаційні системи та
технології
3, 4 чверті

Тривалість
викладання

Заняття:

Лекції

Лабораторні

Мова викладання

II семестр 2025/2026 н.р.
2 години на тиждень
2 години на тиждень
українська

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=4133>

Кафедра, що викладає: Інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії

Інформація про викладача:



Викладач:

Кожевников А.В., доцент.

Персональна
сторінка:

https://it.nmu.org.ua/ua/HR_staff/prepods/kozhevnykov.php

E-mail:

kozhevnykov.a.v@nmu.one

1. Анотація до курсу

Аналітичні методи розв'язання математичних та інженерних завдань мають беззаперечні переваги. Якщо ми отримали результат рішення у вигляді формули, яка пов'язує вхідні і вихідні данні завдання, то при зміні перших достатньо підставити їх у формулу, щоб отримати новий результат. Аналітичні рішення відносно просто досліджуються, а їх чисельні результати – візуалізуються. Однак аналітичні рішення не завжди можна отримати. Класичним прикладом є “неберучуюсі” інтеграли. У таких випадках доводиться застосовувати чисельні методи. Другим питанням, яке часто виникає при використанні аналітичних методів, є громіздкість та трудомісткість процесу, що робить актуальним їх автоматизацію. Цей курс знайомить студентів з чисельними методами і програмними засобами їх реалізації та автоматизації аналітичних розрахунків, які стануть у добрій нагоді при розв'язанні широкого кола математичних та інженерних завдань.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни – формування умінь та компетенцій щодо розробки та використання програмного забезпечення комп'ютерних систем, яке передбачає чисельні і автоматизовані аналітичні методи розв'язання математичних та інженерних завдань. Реалізація мети вимагає визначення дисциплінарних результатів навчання та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

Предметом вивчення дисципліни є методи та алгоритми розв'язання математичних та інженерних завдань а також програмні засоби їх реалізації.

Завдання вивчення дисципліни:

- оволодіння основними чисельними методами і алгоритмами розв'язання математичних та інженерних завдань;
- набуття практичних навичок розробки та використання програмних засобів реалізації чисельних методів;
- набуття практичних навичок використання програмних засобів реалізації автоматизованих аналітичних методів.

3. Результати навчання

Студенти повинні

Знати: основні поняття, методи і алгоритми розв'язання математичних та інженерних завдань.

Розуміти: принципи застосування методів і алгоритмів розв'язання математичних та інженерних завдань.

Уміти: вільно орієнтуватися на сучасному ринку програмних продуктів для розв'язання математичних та інженерних завдань, їх використовувати та розробляти за допомогою інструментальних засобів програмування.

Набути компетенції. За результатами вивчення дисципліни здобувачі вищої освіти повинні бути здатні:

- обирати і використовувати методи і алгоритми для розв'язання математичних та інженерних завдань;
- обирати і використовувати програмні продукти для розв'язання математичних та інженерних завдань;
- розробляти за допомогою інструментальних засобів програмування реалізації чисельних методів розв'язання математичних та інженерних завдань.

4. Структура курсу

ЛЕКЦІЇ

Вступ	Мета і завдання дисципліни “Комп’ютерна математика”
Тема 1	Основи чисельних методів розв’язання математичних та інженерних задач Аналітичні та чисельні методи розв’язання математичних та інженерних задач, їх переваги та недоліки. Прямі та ітераційні чисельні методи. Машинна обчислювальна похибка. Абсолютна та відносна похибки. Основи теорії наближених обчислень
Тема 2	Чисельне диференціювання та інтегрування Чисельне диференціювання. Кінцеві різниці. Квадратурні формули чисельного інтегрування – формули прямокутників, трапецій, Сімпсона. Метод Монте-Карло чисельного інтегрування. Похибки чисельного інтегрування
Тема 3	Чисельні методи розв’язання алгебраїчних рівнянь та їх систем Чисельні методи розв’язання алгебраїчних рівнянь – метод дихотомії, хорд, дотичних. Метод сліпого пошуку для випадку комплексних коренів. Прямі та ітераційні методи розв’язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь – метод Гауса, метод ітерацій
Тема 4	Чисельні методи розв’язання диференційних рівнянь та їх систем Початкові та граничні умови для диференційних рівнянь. Чисельні методи розв’язання звичайних диференційних рівнянь та їх систем при наявності початкових умов – метод Ейлера, його модифікації, метод Рунге-Кутта. Різницева апроксимація диференційних рівнянь у часткових похідних та їх розв’язання
Тема 5	Інтерполяція даних Інтерполяція одновимірних даних – лінійна інтерполяція, інтерполяційні багаточлени, сплайни. Інтерполяція просторових даних – метод зворотних відстаней. Використання триангуляційних мереж, метод TIN.

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

Лабораторна робота 1	Основи теорії наближених обчислень
Лабораторна робота 2	Чисельне диференціювання
Лабораторна робота 3	Чисельне інтегрування
Лабораторна робота 4	Розв’язання алгебраїчних рівнянь з дійсними коренями
Лабораторна робота 5	Розв’язання алгебраїчних рівнянь з комплексними коренями
Лабораторна робота 6	Розв’язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь
Лабораторна робота 7	Розв’язання звичайних диференційних рівнянь
Лабораторна робота 8	Розв’язання диференційних рівнянь у часткових похідних

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

Використовуються лабораторна та інструментальна бази випускової кафедри інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, а також комп’ютерне та мультимедійне обладнання:

1. Персональний комп’ютер або ноутбук зі сталим доступом до мережі Інтернет
2. Активованний акаунт університетської пошти (student.i.p.@nmu.one) на Офіс365.
3. Активний обліковий запис у системі дистанційної освіти Moodle.
4. Програмне забезпечення:

- 4.1. Операційна система Windows 10 або Windows 11.
- 4.2. Office 365.
- 4.3. Вільно розповсюджене середовище математичних розрахунків Scilab.

6. Система оцінювання та вимоги

6.1. Шкали оцінювання

Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90 – 100	відмінно
75 – 89	добре
60 – 74	задовільно
0 – 59	незадовільно

6.2. Підсумкова оцінка

Здобувач вищої освіти може отримати підсумкову оцінку з навчальної дисципліни на підставі оцінювання знань та практичних навичок за умови, якщо набрана сумарна кількість балів зі складових оцінювання становитиме не менше 60 балів.

Успішність складається з оцінок за теоретичну частину курсу, лабораторні роботи та самостійної роботи здобувача вищої освіти з підготовки до лабораторних робіт. Отримані бали додаються один до одного і є підсумковою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни. Максимально здобувач може набрати 100 балів.

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Лабораторні роботи	Самостійна робота з підготовки до лабораторних робіт	Разом
44	48	8	100

Теоретична частина оцінюється за результатами online тесту, який містить 40 запитань.

Лабораторні роботи приймаються за звітами і контрольними запитаннями до кожної з роботи.

6.3. Критерії оцінювання теоретичної частини курсу

Для кожного запитання тесту потрібно вибрати єдину правильну відповідь. Кількість варіантів відповіді в залежності від характеру запитання може складати від 3-х до 10-ти. Кількість балів, які нараховуються за правильну відповідь залежності від складності запитання може складати від 1-го до 4-х. У разі неправильної відповіді на запитання, здобувач отримує за нього 0 балів. Максимальна кількість балів, яку можна набрати за виконання тесту становить 69, що відповідає оцінці 44 в 100 бальній шкалі. Оцінка тесту в 100 бальній шкалі розраховується як прямо пропорційна кількості балів, яка набрана при його виконанні.

6.4. Критерії оцінювання лабораторних робіт

За кожну лабораторну роботу здобувач може отримати до 6 балів (усього 48 балів), а саме:

6 балів: програма чисельних розрахунків правильно функціонує, супроводжується достатньою кількістю коментарів, звіт з роботи оформлений згідно з методичними рекомендаціями і містить повні, інформативні та обґрунтовані висновки.

4 бали: програма програма чисельних розрахунків правильно функціонує, але містить незначні помилки, які суттєво не впливають на отримувані результати, або кількість коментарів недостатня, або звіт з роботи оформлений із незначними відхиленнями від методичних рекомендацій або висновки не повністю задовольняють вимогам повноти, інформативності та обґрунтованості.

2 бали: програма програма чисельних розрахунків функціонує, але містить помилки, які суттєво впливають на отримувані результати, або коментарі відсутні, або звіт з роботи оформлений із суттєвими відхиленнями від методичних рекомендацій, або висновки не задовольняють вимогам повноти, інформативності та обґрунтованості.

0 балів: програма програма чисельних розрахунків не функціонує, або звіт з роботи відсутній, або не містить висновків, або висновки протирічать фактично отриманим результатам.

У разі отримання позитивної оцінки здобувач вищої освіти може підвищити її шляхом очної співбесіди з викладачем. При цьому з кожної лабораторної роботи здобувач вищої освіти отримує 3 запитання з переліку контрольних запитань. За кожну правильну відповідь на запропоновані запитання нараховується 1 бал.

6.5. Критерії оцінювання самостійної роботи

За підготовку вхідних даних згідно з варіантом завдання до кожної лабораторної роботи здобувач отримує:

1 бал (усього до 8 балів).

0 балів: підготовку вхідних даних не виконано, дані розраховані невірно або не відповідають варіанту завдання.

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та

виявлення плагиату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка". http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/System_of_prevention_and_detection_of_plagiarism.pdf.

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагиат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікаційна політика

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

7.3. Політика щодо перескладання

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

7.4. Відвідування занять

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в online формі за погодженням з керівником курсу.

7.5. Політика щодо оскарження оцінювання

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.6. Студентоцентризований підхід

Для врахування інтересів та потреб студентів на початку вивчення курсу здобувачам вищої освіти пропонується відповісти у системі Moodle на низку питань щодо інформаційного наповнення курсу. Відповідно до результатів опитування формується траєкторія навчання з урахуванням потреб студентів.

Під час навчання студенти реалізують своє право вибору індивідуальних завдань лабораторних робіт.

Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії здобувачам вищої освіти пропонується анонімно заповнити у системі Moodle електронні анкети для оцінки рівня задоволеності методами навчання і викладання та врахування пропозицій стосовно покращення змісту навчальної дисципліни. За результатами опитування вносяться відповідні корективи у робочу програму та силабус.

8. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Коряшкіна Л.С. Чисельні методи: Навч. посібник. [Текст] / Л.С. Коряшкіна, М.М. Одновол – Дніпро : НГУ, 2007. – 220 с.
2. Кожевников А.В. Комп'ютерна математика [Електронний ресурс] : методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для здобувачів ступеня бакалавра освітньо-професійної програми «Інформаційні системи та технології» зі спеціальності 126 Інформаційні системи та технології / А. В. Кожевников, К.Л. Сергєєва ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2025. – 101 с.
3. Пістунов І.М. Чисельні методи: Навч. посібник. [Електронне видання] / І.М. Пістунов – Д. : НГУ, 2014. – 215 с.
4. Мусіяка В.Г. Основи числових методів [Текст] підручник / В.Г. Мусіяка. — Дніпро : ЛІРА, 2017. - 256 с.
5. Дейнега Л.Ю. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Чисельні методи» для студентів напряму підготовки 122 «Комп'ютерні науки». [Текст] / Г.М. Шило, Н. О. Миронова, Л.Ю. Дейнега. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2017. – 36 с.
6. Мірошкіна І.В. Методичні рекомендації до лабораторних робіт з дисципліни «Алгоритми та методи обчислень» для здобувачів освітнього ступеня бакалавра спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія». [Текст] / І.В. Мірошкіна – Черкаси: ЧДТУ, 2018. – 106 с.

Додаткові

7. Кожевников А.В. Похибки численного методу інтегрування функцій комплексної змінної [Текст] / А.В. Кожевников, Л.І. Мещеряков // Гірничя електромеханіка та автоматика: наук.- техн. зб. – Дніпро: НТУ ДП, 2020. – Вып.103 – С. 37 – 43.
8. Кожевников А.В. Чисельний метод визначення нулів функцій комплексної змінної [Текст] / А.В. Кожевников, С.М. Ткаченко // Гірничя електромеханіка та автоматика: наук.-техн. зб. – Дніпро: НТУ ДП, 2020. – Вып.103 – С. 72 – 79.
9. Kozhevnykov A., Dmytriyeva O. Creating using the mathcad system of laboratory experimentation on the subject "Numerical methods in computer science" / Матеріали XVIII міжнародної конференції "Проблеми використання інформаційних технологій в освіті, науці та промисловості" – Дніпро: НТУ «Дніпровська політехніка», 2023. – С. 9–14.