

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«КОМП'ЮТЕРНА МАТЕМАТИКА»



Ступінь освіти	бакалавр
Освітня програма	Інформаційні системи та технології
Тривалість викладання	3, 4 чверті
Заняття:	II семестр 2024/2025 н.р.
Лекції	2 години на тиждень
Лабораторні	2 години на тиждень
Мова викладання	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:

- студент спроможний обирати і використовувати методи і алгоритми для розв'язання математичних та інженерних завдань;
- студент спроможний обирати і використовувати програмні продукти для розв'язання математичних та інженерних завдань;
- студент спроможний 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	Середовище математичних розрахунків Scilab
Лабораторна робота 2	Основи теорії наближених обчислень
Лабораторна робота 3	Чисельне диференціювання
Лабораторна робота 4	Чисельне інтегрування
Лабораторна робота 5	Розв’язання алгебраїчних рівнянь з дійсними коренями
Лабораторна робота 6	Розв’язання алгебраїчних рівнянь з комплексними коренями
Лабораторна робота 7	Розв’язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь
Лабораторна робота 8	Розв’язання звичайних диференційних рівнянь
Лабораторна робота 9	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. Активованій 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 поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.

Поточна успішність складається з оцінок за лекційну частину курсу та лабораторний практикум. Отримані бали додаються і є підсумковою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни. Максимально за поточною успішністю здобувач вищої освіти може набрати 100 балів.

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Лабораторна частина		Разом при своєчасному складанні
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні	
46	54	34	100

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

Теоретична частина оцінюється за результатами складання тесту.

6.3. Критерії оцінювання теоретичної частини курсу.

Тест містить 22 запитання, які максимально оцінюються в 46 балів. Якщо робота виконується у дистанційному режимі, то видача online-тесту проводиться через систему Moodle у зазначеній викладачем час.

6.4. Критерії оцінювання лабораторної роботи.

З кожної лабораторної роботи здобувач вищої освіти отримує 3 запитання з переліку контрольних запитань. Відповідь на питання оцінюється максимально у 2 бали, причому:

- **2 бали** – відповідь вірна;
 - **1 бал** – відповідь вірна, але не повна; відповідь вірна, але містить неточності та/або помилки;
 - **0 балів** – відповідь невірна.
- Максимальна оцінка за лабораторну роботу складає 6 балів. Максимальна оцінка за лабораторний практикум – 54 бали.

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 плагіату 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, плагіат, 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 перекладання

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перекладання 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. Пістунов І.М. Чисельні методи: Навч. посібник. [Електронне видання] / І.М. Пістунов – Д. : НГУ, 2014. – 215 с.
2. Мусіяка В.Г. Основи числових методів [Текст] підручник / В.Г. Мусіяка. — Дніпро : ЛІРА, 2017. - 256 с.

Додаткові:

1. Кожевников А.В. Похибки численного методу інтегрування функцій комплексної змінної [Текст] / А.В. Кожевников, Л.І. Мещеряков // Гірничі електромеханіка та автоматика: наук.- техн. зб. – Дніпро: НТУ ДП, 2020. – Вып.103 – С. 37 – 43.
2. Кожевников А.В. Чисельний метод визначення нулів функцій комплексної змінної [Текст] / А.В. Кожевников, С.М. Ткаченко // Гірничі електромеханіка та автоматика: наук.-техн. зб. – Дніпро: НТУ ДП, 2020. – Вып.103 – С. 72 – 79