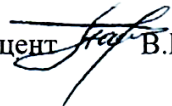


Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій
імені С.З. Гжицького
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра інформаційних технологій



ЗАТВЕРДЖЕНО

Гарант освітньо-професійної
програми «Комп'ютерні науки»
першого (бакалаврського) рівня
вищої освіти

к.т.н., доцент  В.В. Пташник

СИЛАБУС
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ»

освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки»
спеціальність F3 «Комп'ютерні науки»
перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

ВИКЛАДАЧ

Пташник Вадим Вікторович



Електронна пошта:

ptashnykvv@lnup.edu.ua

Телефон

+38(032)2242957

Доцент кафедри інформаційних технологій Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького, кандидат технічних наук. Стипендіат Кабінету міністрів України для молодих науковців, виконавець, виконавець досліджень за грантом Президента України. Автор та співавтор 46 наукових статей, 2 монографії, 10 патентів України на винаходи та корисні моделі, 18 навчально-методичних розробок, учасник понад 70 міжнародних науково-технічних конференцій.

Читає курси: «Інтернет речей», «Чисельні методи», «Технології Інтернет речей у АПК», «Мікроконтролери».

Сфера наукових інтересів: технології «Розумний будинок», мікроконтролери та мікропроцесорна техніка, якість питної води та методи її контролю.

Галузь знань: *F «Інформаційні технології»*

Спеціальність: *F3 «Комп'ютерні науки»*

Освітньо-професійна програма *«Комп'ютерні науки»*

Рівень вищої освіти – *перший (бакалаврський)*

Кількість кредитів – *8 (іспит)*

Рік підготовки, семестр – *1 рік, 2 семестр; 2 рік, 3 семестр*

Компонент освітньої програми: *обов'язкова*

Мова викладання: *українська*

Опис дисципліни

Освітня компонента «Чисельні методи» є обов'язковою складовою частиною циклу загальної підготовки для здобувачів освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Вивчення дисципліни передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів, зокрема з «Математичного аналізу», «Вищої математики» та «Програмування».

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

Предметом вивчення освітньої компоненти «Чисельні методи» є процес навчання і підготовки фахівця за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерні науки» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, який дозволить використовувати теорію та практику чисельного аналізу, методи та алгоритми чисельного розв'язання математичних задач, зокрема апроксимацію функцій, інтерполяцію, розв'язання диференціальних рівнянь, інтегрування, оптимізацію тощо.

Метою вивчення освітньої компоненти «Чисельні методи» є оволодіння студентами необхідних знань та практичних навичок для використання чисельних методів та алгоритмів при розв'язуванні математичних задач.

Основними завданнями освітньої компоненти «Чисельні методи» є: розуміння здобувачами вищої освіти теоретичних основ чисельного аналізу та методів чисельного розв'язання математичних задач; оволодіння практичними навичками використання чисельних методів та алгоритмів для розв'язання різноманітних задач; набуття навичок обирати оптимальний чисельний метод для розв'язування конкретної математичної задачі з урахуванням її властивостей та обмежень; розуміння методів оцінки та контролю точності чисельних результатів; здатність до використання різних програмних засобів для реалізації чисельних методів та алгоритмів.

3
Структура курсу

Години аудиторних занять (лек./ лаб.)	Розділ	Результати навчання	Завдання
2/4	Розділ 1. Елементи теорії похибок.	Знати види похибок, розуміти джерела їх виникнення і способи розрахунку та мінімізації. Розуміти взаємозв'язок між окремими видами похибок. Вміти визначати похибки функцій та розуміти способи їх мінімізації під час реалізації наближених обчислень. Знати методи заокруглення чисельних значень та вміти визначати похибки заокруглення.	Питання, практична робота, елемент розрахункової роботи
6/12	Розділ 2. Наближене розв'язування нелінійних рівнянь та їх систем.	Знати чисельні методи наближеного розв'язування нелінійних рівнянь та систем нелінійних рівнянь. Вміти застосовувати їх на практиці, зокрема з використанням комп'ютерної техніки. Вміти визначати збіжність обраного методу та оцінювати похибку отриманих результатів. Розуміти особливості вибору та реалізації алгоритму наближеного розв'язування нелінійних рівнянь залежно від типу поставленої задачі.	Питання, практична робота, елемент розрахункової роботи
4/8	Розділ 3. Наближене розв'язування систем лінійних рівнянь.	Знати чисельні методи наближеного розв'язування систем лінійних рівнянь. Вміти застосовувати їх на практиці, зокрема з використанням комп'ютерної техніки. Вміти визначати збіжність обраного методу та оцінювати похибку отриманих результатів. Розуміти особливості вибору та реалізації алгоритму наближеного розв'язування систем лінійних рівнянь залежно від типу поставленої задачі.	Питання, практична робота, елемент розрахункової роботи
4/8	Розділ 4. Наближення функцій.	Знати чисельні методи інтерполяції, екстраполяції та апроксимації. Вміти застосовувати їх на практиці, зокрема з використанням комп'ютерної техніки. Вміти оцінювати похибку отриманих результатів. Розуміти особливості вибору та реалізації алгоритму наближеного інтегрування залежно від типу початкових даних, кількості вузлових значень та необхідної глибини прогнозування.	Питання, практична робота, елемент розрахункової роботи
2/2	Розділ 5. Наближене диференціювання.	Знати чисельні методи наближеного диференціювання. Вміти застосовувати їх на практиці, зокрема з використанням комп'ютерної техніки. Вміти визначати збіжність обраного методу диференціювання та оцінювати похибку	Питання, практична робота, елемент розрахункової роботи

		отриманих результатів. Розуміти особливості вибору та реалізації алгоритму наближеного диференціювання залежно від типу поставленої задачі.	
2/6	Розділ 6. Наближене інтегрування.	Знати чисельні методи наближеного інтегрування. Вміти застосовувати їх на практиці, зокрема з використанням комп'ютерної техніки. Вміти визначати збіжність обраного методу інтегрування та оцінювати похибку отриманих результатів. Розуміти особливості вибору та реалізації алгоритму наближеного інтегрування залежно від типу поставленої задачі.	Питання, практична робота, елемент розрахункової роботи
2/4	Розділ 7. Методи оптимізації функцій.	Знати чисельні методи оптимізації функцій. Вміти застосовувати їх на практиці, зокрема з використанням комп'ютерної техніки. Вміти визначати збіжність обраного методу мінімізації та оцінювати похибку отриманих результатів. Розуміти особливості вибору та реалізації алгоритму мінімізації функції залежно від типу поставленої задачі.	Питання, практична робота, елемент розрахункової роботи
4/8	Розділ 8. Наближене розв'язання звичайних диференціальних рівнянь (задача Коші, крайова задача).	Знати основні методи наближеного розв'язування звичайних диференціальних рівнянь. Вміти застосовувати їх на практиці, зокрема з використанням комп'ютерної техніки. Вміти сформулювати та розв'язати задачу Коші для звичайних диференціальних рівнянь. Вміти визначати похибку отриманих результатів. Розуміти особливості вибору та реалізації алгоритму розв'язання звичайних диференціальних рівнянь залежно від типу вихідної задачі.	Питання, практична робота, елемент розрахункової роботи
4/8	Розділ 9. Основи використання MATLAB для реалізації чисельних методів	Знати основні можливості програмного середовища MATLAB для виконання чисельних розрахунків. Вміти застосовувати MATLAB для реалізації основних чисельних методів — розв'язування рівнянь, обчислення похідних та інтегралів, оптимізації функцій і розв'язування диференціальних рівнянь. Вміти створювати скрипти та функції для автоматизації обчислень і візуалізації результатів. Розуміти особливості використання вбудованих функцій MATLAB для забезпечення точності та ефективності чисельних розрахунків.	Питання, практична робота, елемент розрахункової роботи

Формування програмних компетентностей

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
ЗК2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
СК1	Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування
СК4	Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач
ПРН6	Використовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв'язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, особливостей чисельних методів та можливостей їх адаптації до інженерних задач, мати навички програмної реалізації чисельних методів
ПРН17	Виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення
ПРН18	Застосовувати знання для розв'язання складних спеціалізованих завдань інтелектуальної комп'ютеризації у сфері природокористування та інтелектуального аналізу даних в процесі професійної діяльності, в тому числі щодо оцінки стану біологічних об'єктів та виконання процесів природокористування на підставі застосування сучасних методів, моделей, алгоритмів машинного навчання та штучних нейронних мереж

Літературні джерела

Базова

1. Програмування числових методів мовою Python: підруч. / А. В. Анісімов, А. Ю. Дорошенко, С. Д. Погорілий, Я. Ю. Дорогий; за ред. А. В. Анісімова. – К. : Видавничополіграфічний центр "Київський університет", 2013. – 463 с.
2. Андруник В.А., Висоцька В.А., Пасічник В.В., Чирун Л.Б., Чирун Л.В. Чисельні методи в комп'ютерних науках. Т.1: навчальний посібник. – Львів: Видавництво «Новий світ – 2000», 2020. – 470 с.
3. Андруник В.А., Висоцька В.А., Пасічник В.В., Чирун Л.Б., Чирун Л.В. Чисельні методи в комп'ютерних науках. Том 2: Навчальний посібник. – Львів: «Новий Світ - 2000», 2018. – 536 с.

Допоміжна

4. Чисельні методи комп'ютерного аналізу: навч. посіб. / В.Я. Воропаєва, І.К. Локтіонов, Л.П. Мироненко та ін.; за заг. ред. В.В. Турупалова. – Львів: «Магнолія 2006», 2025. – 224 с.
5. Бігун Я.Й. Числові методи: навч. посібник. – Чернівці: Чернівецьк. нац. ун-т, 2018. – 436 с.
6. Волонтир Л.О., Зілінська Л.В., Потапова Н.А. Чисельні методи: навчальний посібник. – Вінниця: ВНАУ, 2020. - 322 с.

7. Литвинов А. Л. Чисельні методи: теорія і практика: навчальний посібник. – Харків: ХНУМГ ім. Бекетова, 2022. – 166 с.
8. Фельдман Л.П., Петренко А.І., Дмитрієва О.А. Чисельні методи в інформатиці. – К.: Вид. група BHV, 2006. – 480 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

Бібліотечно-інформаційні ресурси— книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.

1. Онлайн курси:

Numerical Methods for Engineers — The Hong Kong University of Science and Technology. Режим доступу: <https://www.coursera.org/learn/numerical-methods-engineers>

Introduction to Numerical Methods — MIT OpenCourseWare. Режим доступу: <https://ocw.mit.edu/courses/18-335j-introduction-to-numerical-methods-spring-2019/>

Introduction to Numerical Analysis — MIT OpenCourseWare. Режим доступу: <https://ocw.mit.edu/courses/18-330-introduction-to-numerical-analysis-spring-2012/>

Practical Numerical Methods with Python Режим доступу:

<https://www.classcentral.com/course/independent-practical-numerical-methods-with-python-2339>

Numerical Methods for Engineers — Swayam (індійська платформа). Режим доступу:

<https://www.classcentral.com/course/swayam-numerical-methods-for-engineers-14213>

Quick-R – Режим доступу: <http://www.statmethods.net/index.html>

MATLAB Onramp – MathWorks. Режим доступу:

<https://matlabacademy.mathworks.com/details/matlab-onramp/gettingstarted>

Introduction to Programming with MATLAB – Coursera. Режим доступу:

<https://www.coursera.org/learn/matlab>

MATLAB Programming for Numerical Computation – NPTEL / Swayam. Режим доступу:

https://onlinecourses.nptel.ac.in/noc20_ge05/preview

Matlab Programming for Numerical Computation – Class Central адаптація. Режим доступу:

<https://www.classcentral.com/course/swayam-matlab-programming-for-numerical-computation-5303>

MIT — MATLAB Tutorials у курсі “Numerical Computation for Mechanical Engineers”. Режим доступу:

<https://ocw.mit.edu/courses/2-086-numerical-computation-for-mechanical-engineers-fall-2014/pages/matlab-tutorials/>

2. Youtube-канали:

"NumericalMethodsGuy": <https://www.youtube.com/user/NumericalMethodsGuy>

"Eureka": <https://www.youtube.com/user/edurekaIN>

"MathWorks": <https://www.youtube.com/user/MATLAB>

Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання: Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності: Списування під час контрольних робіт заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань під час заняття.

Політика щодо відвідування: Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із ведучим викладачем курсу.

Оцінювання

Успішність студента оцінюється шляхом проведення поточного та підсумкового контролю.

Максимальна кількість балів з дисципліни «Чисельні методи», яку може отримати студент протягом семестру за всі види роботи за результатами поточного оцінювання становить 50. Результати **поточного контролю** оцінюються за чотирибальною («2», «3», «4», «5») шкалою. В кінці семестру обчислюється середнє арифметичне значення (САЗ) усіх отриманих студентом оцінок з наступним переведенням його у сто бальну шкалу за формулою: $ПК = 10 \cdot САЗ$. За результатами підсумкового контролю (Е) здобувачі освіти отримують ще 50 балів, а підсумкова оцінка розраховується за формулою: $ПК+Е$.

Поточний контроль здобувачів освіти заочної форми навчання під час настановчої та лабораторно-екзаменаційної сесії оцінюється максимум у 30 балів. Ще 70 балів відведено на виконання контрольної роботи (КР) та підсумкового екзамену (ЕК). Підсумкова оцінка розраховується за формулою: $ПК+КР+ЕК$. При цьому виконання контрольної роботи у міжсесійний період оцінюється у 20 балів, а складання екзамену – у 50 балів.

В екзаменаційну відомість студентів у графі «за національною шкалою» виставляється оцінка «відмінно/добре/задовільно» відповідно до таблиці 1.

Критерії поточного оцінювання знань студентів

Оцінка	Критерії оцінювання
5 («відмінно»)	У повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає, глибоко і всебічно розкриває зміст, використовуючи обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив 90% тестових завдань.
4 («добре»)	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст завдань, використовуючи обов'язкову літературу. При викладанні окремих питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються несуттєві неточності й незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань.
3 («задовільно»)	У цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив близько половини тестових завдань.
2 («незадовільно»)	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Викладає матеріал фрагментарно та поверхово, без аргументації й обґрунтування, недостатньо розкриває зміст теоретичних і практичних завдань, допускає суттєві неточності. Правильно вирішив менше половини тестових завдань.

Переведення підсумкових рейтингових оцінок з дисципліни, виражених у балах за 100-бальною шкалою, у оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS

Таблиця 1 – Шкала оцінювання: національна та ECTS

		Шкала оцінювання: національна та ECTS	
Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, диференційованого заліку, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90–100	A	відмінно	зараховано
82–89	B	добре	
74–81	C		
64–73	D	задовільно	
60–63	E		
35–59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання

0–34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни
------	----------	--	---

До Силабусу також готуються матеріали навчально-методичного комплексу:

- 1) Навчальний контент (розширений план лекцій);
- 2) Тематика та зміст практичних робіт;
- 4) Завдання для підсумкового контролю;
- 3) Електронні матеріали у віртуальному навчальному середовищі.