МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету
_____ Інна КОНДІУС
«29» серпня 2026 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Перший проректор
_____ Надія КОВАЛЬЧУК
«29» серпня 2026 р.

СИЛАБУС

з освітнього компонента «Чисельні методи та комп'ютерне моделювання»
ступінь вищої освіти – бакалавр
галузь знань – А Освіта
спеціальність – А5.39 Професійна освіта (Цифрові технології)
освітня програма – Професійна освіта (комп`ютерні технології)

Кафедра інженерії програмного забезпечення

Силабус склали: асистент (ПП) кафедри інженерії програмного забезпечення Давид ЦІНДЕЛІАНІ; завідувач кафедри інженерії програмного забезпечення, к.т.н., доцент Наталія ЛІЩИНА

Силабус затверджений на засіданні кафедри інженерії програмного забезпечення, протокол № 1/1 від «28» серпня 2026 р.

Завідувач кафедри к.т.н., доцент Наталія ЛІЩИНА

Розглянуто та схвалено групою забезпечення освітньої програми «Професійна освіта (комп`ютерні технології)», протокол № 1а від «28» серпня 2026 р.

Гарант ОП «Професійна освіта (комп`ютерні технології)» к.пед.н., доцент Віталій КАБАК

Схвалено науково-методичною радою університету, протокол № 1/а від «29» серпня 2026 р.

Затверджений силабус онлайн:
https://e.lntu.edu.ua/syllabus/2647

Луцьк – 2026

СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА «Чисельні методи та комп'ютерне моделювання»

Освітня програма	Професійна освіта (комп`ютерні технології)
Галузь знань / Спеціальність	А Освіта / А5.39 Професійна освіта (Цифрові технології)
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Статус дисципліни	нормативна
Мова викладання	українська
Обсяг	4 кредити ECTS / 120 годин, семестр 2
Форма контролю	залік
Викладач(і)	асистент (пп) Давид ЦІНДЕЛІАНІ к.т.н., доцент Наталія ЛІЩИНА

1. Мета і завдання дисципліни

Мета: Формування у здобувачів вищої освіти системи теоретичних знань і практичних навичок застосування чисельних методів для розв’язання прикладних інженерних і професійно орієнтованих задач, а також опанування методів комп’ютерного моделювання.

Завдання: Вивчення загальних положень щодо чисельних методів та комп’ютерного моделювання.

Пререквізити: Вища математика

2. Компетентності

ІК — інтегральна компетентність: Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в професійній освіті, що передбачає застосування певних теорій і методів педагогічної науки та інших наук відповідно до спеціалізації і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК05 — Здатність приймати обґрунтовані рішення.

СК08 — Здатність використовувати відповідне програмне забезпечення для вирішення професійних завдань, відповідно до спеціалізації.

СК12 — Здатність виконувати розрахунки технологічних процесів в галузі.

СК14 — Здатність збирати, аналізувати та інтерпретувати інформацію (дані) відповідно до спеціалізації.

СК18 — Здатність до алгоритмічного та логічного мислення, приймати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування.

СК22 — Здатність до аналізу, систематизації науково-технічної інформації, забезпечення ефективності наукових досліджень.

СК24 — Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення.

3. Структура дисципліни, розподіл годин, зв'язок тем з компетентностями

№	Назва теми	**Лекції** денна/ заочна	**Практ./ Семін./ лаб** денна/ заочна	**Самост. робота** денна/ заочна	Разом	Методи навчання	Методи оцінювання	ЗК та СК

№	Назва теми	**Лекції** денна/ заочна	**Практ./ Семін./ лаб** денна/ заочна	**Самост. робота** денна/ заочна	**Разом**	**Методи навчання**	**Методи оцінювання**	**ЗК та СК**
Змістовий модуль 1. Чисельні методи лінійної та нелінійної алгебри, методи наближення функцій								
1	Тема 1. Вступ. Загальні поняття	2/0,25	1/0,25	8/10,5	11/11	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО2, МО4, захист практичної роботи	ЗК05, СК08, СК18
2	Тема 2. Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь	2/0,25	1/0,25	8/10,5	11/11	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО2, МО4, захист практичної роботи	ЗК05, СК08, СК12, СК18
3	Тема 3. Чисельні методи розв'язання нелінійних рівнянь з одним невідомим	2/0,5	1/0,25	8/10,25	11/11	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО2, МО4, захист практичної роботи	ЗК05, СК08, СК12, СК18
4	Тема 4. Чисельні методи розв'язання систем нелінійних рівнянь	2/0,5	2/0,25	8/11,25	12/12	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО2, МО4, захист практичної роботи	ЗК05, СК08, СК12, СК18
5	Тема 5. Чисельні методи обчислення власних значень і власних векторів матриці	4/0,25	2/0,5	4/9,25	10/10	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО2, МО4, захист практичної роботи	ЗК05, СК08, СК18
6	Тема 6. Чисельні методи наближення функцій	4/0,5	2/0,5	8/13	14/14	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО2, МО4, захист практичної роботи, модульний контроль	ЗК05, СК08, СК18, СК14
Змістовий модуль 2. Чисельні методи розв’язання диференціальних та інтегральних рівнянь, методи математичної фізики								
7	Тема 7. Чисельне диференціювання функцій	4/0,5	2/0,5	8/13	14/14	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО2, МО4, захист практичної роботи	ЗК05, СК08, СК12, СК18

№	Назва теми	**Лекції** денна/ заочна	**Практ./ Семін./ лаб** денна/ заочна	**Самост. робота** денна/ заочна	**Разом**	**Методи навчання**	**Методи оцінювання**	**ЗК та СК**
8	Тема 8. Чисельне інтегрування функцій	4/0,5	2/0,5	8/13	14/14	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО2, МО4, захист практичної роботи	ЗК05, СК08, СК12, СК18
9	Тема 9. Чисельне інтегрування звичайних диференціальних рівнянь. Задача Коші	2/0,5	1/0,5	8/10	11/11	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО2, МО4, захист практичної роботи	ЗК05, СК08, СК12, СК18
10	Тема 10. Моделювання технічних та фізичних процесів.	4/0,25	1/0,5	7/11,25	12/12	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО2, МО4, МО9, захист практичної роботи, модульний контроль	ЗК05, СК08, СК18, СК12, СК14, СК22, СК24
	Разом	**30/4**	**15/4**	**75/112**	**120/120**			

Легенда: ЗК — загальна компетентність (номер за п. 2); СК — спеціальна (фахова) компетентність (номер за п. 2). Повне формулювання кожного коду наводиться в ОП / стандарті спеціальності.

Методи навчання: МН1 — словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо); МН2 — практичний метод (лабораторні та практичні заняття); МН3 — наочний метод (метод ілюстрацій і метод демонстрацій); МН4 — робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату); МН5 — відеометод у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо); МН6 — самостійна робота (розв'язання завдань).

Методи оцінювання: МО2 — усне або письмове опитування; МО4 — тестування; МО9 — залік.

4. Результати навчання

ПРН07. Аналізувати та оцінювати ризики, проблеми у професійній діяльності й обирати ефективні шляхи їх вирішення.

ПРН09. Відшуковувати, обробляти, аналізувати та оцінювати інформацію, що стосується професійної діяльності, користуватися спеціалізованим програмним забезпеченням та сучасними засобами зберігання та обробки інформації.

ПРН17. Виконувати розрахунки, що відносяться до сфери професійної діяльності.

ПРН18. Розв'язувати типові спеціалізовані задачі, пов'язані з вибором матеріалів, виконанням необхідних розрахунків, конструюванням, проектуванням технічних об'єктів у предметній галузі (відповідно до спеціалізації).

ПРН19. Уміти обирати і застосовувати необхідне устаткування, інструменти та методи для вирішення типових складних завдань у галузі (відповідно до спеціалізації).

5. Цілі сталого розвитку

ЦСР 4 – Якісна освіта

6. Неформальна освіта

Рекомендовані курси, тренінги, стажування та інші: результати навчання, здобуті у формальній, неформальній чи інформальній освіті, можуть бути визнані відповідно до процедур ЛНТУ. Підтвердженнями можуть бути сертифікати тематичних тренінгів, вебінарів чи онлайн-курсів разом з описом досягнутих результатів навчання та, за потреби, коротке верифікаційне завдання або портфоліо.

7. Критерії та форми контролю

Оцінювання — за 100-бальною шкалою (національна шкала / ЄКТС). Підсумковий бал = поточний контроль (60 %) + ІЗ/КПІЗ (10 %) + модульний контроль (30 %).

Академічна доброчесність: самостійне виконання завдань; коректне посилання на джерела; позначення частин тексту, згенерованих засобами ШІ. Порушення академічної доброчесності не толеруються.

8. Зміст тем

Тема 1. Вступ. Загальні поняття

Вступ. Сутність чисельних методів. Загальні поняття. Арифметика з плаваючою крапкою. Характеристики чисельних методів.

Тема 2. Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь

Постановка задачі розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Метод виключення Гауса. Метод Гауса с вибором головного елемента. LU-розкладення. Метод простої ітерації. Розв'язання систем лінійних рівнянь великої розмірності.

Тема 3. Чисельні методи розв'язання нелінійних рівнянь з одним невідомим

Постановка задачі розв'язання нелінійних рівнянь з одним невідомим. Метод дихотомії, метод хорд, метод Ньютона, метод простої ітерації.

Тема 4. Чисельні методи розв'язання систем нелінійних рівнянь

Постановка задачі розв'язання систем нелінійних рівнянь. Метод Ньютона, метод простої ітерації. Метод найменших квадратів.

Тема 5. Чисельні методи обчислення власних значень і власних векторів матриці

Поняття власного значення і власного вектора квадратної матриці. Метод ітерацій для пошуку максимального за модулем власного значення матриці.

Тема 6. Чисельні методи наближення функцій

Постановка задачі наближення функцій. Інтерполяція та апроксимація. Метод найменших квадратів для апроксимації функцій. Інтерполяція лінійна та квадратична. Інтерполяційний поліном Лагранжа. Інтерполяційний поліном Ньютона. Сплайн-інтерполяція.

Тема 7. Чисельне диференціювання функцій

Постановка задачі чисельного диференціювання функцій. Формули чисельного диференціювання функцій. Оцінки погрішності.

Тема 8. Чисельне інтегрування функцій

Постановка задачі чисельного інтегрування функцій. Формула трапецій. Формула Сімпсона.

Тема 9. Чисельне інтегрування звичайних диференціальних рівнянь. Задача Коші

Постановка задачі чисельного інтегрування звичайних диференціальних рівнянь. Задача Коші. Методи Ейлера, Рунге-Кутта. Багатокрокові методи розв'язання диференціальних рівнянь. Неявні методи розв'язання жорстких задач.

Тема 10. Моделювання технічних та фізичних процесів.

Математичне моделювання технічних і фізичних систем у середовищах комп’ютерної математики. Реалізація чисельних методів для дослідження динамічних процесів. Проведення обчислювального експерименту та візуалізація отриманих результатів.

9. Опис ІЗ/КПІЗ

Комплексне практичне індивідуальне завдання –завдання, яке передбачає розв’язання конкретної практичної навчальної задачі з використанням відомого, а також (або) самостійно вивченого теоретичного матеріалу.

Основну частину роботи складають розрахунки, які можуть супроводжуватися ілюстративним матеріалом (графіками, блок-схемами, векторними діаграмами, гістограмами тощо), виконаним із застосуванням прикладного програмного забезпечення.

Виконання розрахункової роботи сприяє поглибленому вивченню студентом теоретичного матеріалу, систематизації отриманих теоретичних знань, формуванню вмінь використання теоретичних положень дисципліни для розв’язання конкретних практичних завдань.

КПІЗ передбачає програмну реалізацію та порівняння двох чисельних методів розв’язання однієї задачі за індивідуальним варіантом. Здобувач виконує одне із запропонованих завдань:

1. Розв’язання системи трьох лінійних алгебраїчних рівнянь методом Гауса та методом простої ітерації.
2. Знаходження кореня нелінійного рівняння методами дихотомії та Ньютона.
3. Обчислення визначеного інтеграла методами трапецій та Сімпсона.

10. Загальні вимоги

Освітній процес регулюється академічними правилами ЛНТУ. Здобувачі освіти зобов’язані ознайомитися з вимогами, визначеними Кодексом академічної доброчесності ЛНТУ та Політикою етичного використання штучного інтелекту в ЛНТУ, і дотримуватися принципів академічної доброчесності та етичного використання штучного інтелекту в освітній діяльності.

Академічна доброчесність. Учасники освітнього процесу зобов’язані дотримуватися Закону України «Про академічну доброчесність» від 18.12.2025 № 4742-IX та внутрішніх нормативних документів ЛНТУ. Не допускаються академічний плагіат, фабрикація, фальсифікація, привласнення авторства, несамостійне виконання завдань, а також недоброчесне використання результатів, згенерованих штучним інтелектом.

Використання штучного інтелекту. Інструменти штучного інтелекту можуть використовуватися для пошуку ідей, пояснення методів, попереднього структурування, мовного редагування та допоміжного аналізу неконфіденційних даних, якщо конкретне завдання не передбачає повністю самостійного виконання. Здобувач освіти має зазначати використаний інструмент, мету та етап його застосування, перевіряти факти й розрахунки та самостійно обґрунтовувати висновки.

11. Література

І. Навчально-методичні матеріали та розробки

Праці інших авторів:

1. Балтовський О. О., Форос Г. В, Сіфоров О. І. Основи математичного моделювання/ За заг. ред. д.т.н., доц. О.А. Балтовського. Одеський держ. унів-т внутр. , 2023. 125 с.

2. Тацій Роман, Стасюк Марта, Пазен Олег. Елементи математичного моделювання та прикладної математики: навчальний посібник. Львів: ЛДУ БЖД, 2021. 182 с.

3. Чисельні методи: конспект лекцій / уклад. О. В. Шебаніна, С. І. Тищенко, І. І. Хилько, О. Ю. Пархоменко, В. О. Крайній. Миколаїв: МНАУ, 2024. 100 с.

4. Полтораченко Н. І., Теренчук С. А., Убайдуллаєв Ю. Н. Практикум із чисельних методів: навч. посіб. Київ: КНУБА, 2023. 160 с.

5. Numerical Methods. URL: https://www.studysmarter.co.uk/explanations/math/pure-maths/numerical-methods/.

6. Вислоух С. П., Волошко О. В., Тимчик Г. С., Філіппова М. В. Комп’ютерне моделювання

процесів та систем. Чисельні методи: підручник для здобувачів ступеня бакалавра. КПІ ім. Ігоря Сікорського. Електронні текстові дані. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 228 с. URL: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/42195 .

7. Литвинов А. Л. Чисельні методи: теорія і практика: навч. посіб. Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. 166 с.

ІІ. Наукові праці

Праці автора силабуса:

8. Tsindeliani D., Povstyana Y., Lishchyna N., Yashchuk A. Latency Reduction in Real-time GPS tracking in Android and the Web-based GPS Monitoring System. 2022 12th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT) (Athens, 09-11 December 2022). P. 1-7. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/4293

9. Tulashvili Y., Lukianchuk I., Lishchyna V., Lishchyna N. Program Implementation of Educational Electronic Resource for Inclusive Education of People with Visual Impairment, Advances in Artificial Systems for Logistics Engineering III. 2023. P. 251-260. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/3816

10. Зеленський К. Х., Ліщина Н. М. Математичне моделювання просторово-часових біомедичних процесів / Електронний ресурс:монографія. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 224. 260 с.

Праці інших авторів:

11. Ліщина В.О. Падалко Н.Й. Падалко А.М. Формування фахових компетентностей в процесі викладання математичного моделювання // Тези доповідей IX Міжнародної науково-практичної конференції з проблем вищої освіти і науки «Інформаційні технології в освіті, науці і виробництві» (25-26 травня 2023 року) Луцьк: відділ іміджу та промоцій ЛНТУ, 2023. С. 67-71.