МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ РОБОТОТЕХНІКИ ТА ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету
_____ Анатолій ТКАЧУК
«28» серпня 2026 р.

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

СИЛАБУС

з освітнього компонента «Числові методи»
ступінь вищої освіти – бакалавр
галузь знань – 11 Математика та статистика
спеціальність – 113 Прикладна математика
освітня програма – Штучний інтелект та аналіз масивів даних

Кафедра штучного інтелекту та математичного моделювання

Силабус склав(ла) доцент кафедри штучного інтелекту та математичного моделювання, к.т.н., доцент Оксана ГУДА

Силабус затверджений на засіданні кафедри штучного інтелекту та математичного моделювання, протокол № 1 від «27» серпня 2026 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор Олена МІКУЛІЧ

Розглянуто та схвалено групою забезпечення освітньої програми «Штучний інтелект та аналіз масивів даних», протокол № 1 від «26» серпня 2026 р.

Гарант ОП «Штучний інтелект та аналіз масивів даних» к.т.н., доцент Олексій ПРИХОДЬКО

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

Затверджений силабус онлайн:
https://e.lntu.edu.ua/syllabus/1594

Луцьк – 2026

СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА «Числові методи»

Освітня програма	Штучний інтелект та аналіз масивів даних
Галузь знань / Спеціальність	11 Математика та статистика / 113 Прикладна математика
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Статус дисципліни	нормативна
Мова викладання	українська
Обсяг	6 кредитів ECTS / 180 годин, семестр 6
Форма контролю	екзамен
Викладач(і)	к.т.н., доцент Оксана ГУДА

1. Мета і завдання дисципліни

Мета: Ознайомлення з чисельними методами розв'язування типових математичних задач; формування у студентів знань з основ побудови математичних моделей елементарних об’єктів та методів їх дослідження.

Завдання: Надання студентам знань з прикладної математики, які їм необхідні в практичній роботі; сформувати базові знання із чисельних методів як засобу дослідження реальних фізичних об’єктів; навчити студентів бачити за математичними виразами моделі реальних фізичних об’єктів, і, навпаки, за простими реальними об’єктами – систему математичних співвідношень (модель); навчити на конкретних простих прикладах розуміти математичну суть поставленої задачі та вибирати комп’ютерний інструментарій для її розв'язку.

Пререквізити: Лінійна алгебра та теорія чисел, Математичний аналіз

2. Компетентності

ІК — інтегральна компетентність: Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми прикладної математики у професійній діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування математичних теорій та методів і характеризується комплексністю та невизначеністю умов, в тому числі методів машинного навчання і штучного інтелекту та їх застосування до аналізу масивів великих даних.

ЗК06 — Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ФК01 — Здатність використовувати й адаптувати математичні теорії, методи та прийоми для доведення математичних тверджень і теорем.

ФК02 — Здатність виконувати завдання, сформульовані у математичній формі.

ФК03 — Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв’язання прикладних задач, моделювання, аналізу, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень.

ФК04 — Здатність розробляти алгоритми та структури даних, програмні засоби та програмну документацію.

ФК08 — Здатність використовувати сучасні технології програмування та тестування програмного забезпечення.

ФК14 — Здатність сформулювати математичну постановку задачі, ґрунтуючись на постановку певної предметної галузі, та обирати метод її розв’язання, що забезпечує потрібні точність і надійність результату.

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

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

№	Назва теми	Лекції	Практ./ Семін./ лаб	Самост. робота	Разом	Методи навчання	Методи оцінювання	ЗК та СК
Змістовий модуль 1. Основи теорії похибок.								
1	Тема 1. Цілі та задачі дисципліни.	0,5	0,5	1	2	МН1, МН2, МН3, МН4, МН6	МО1, МО2, МО7	ЗК06, ФК01, ФК02, ФК03, ФК04, ФК08, ФК14
2	Тема 2. Основи загальної теорії похибок обчислень.	1,5	1,5	8	11	МН1, МН2, МН3, МН4, МН6	МО1, МО2, МО7	ЗК06, ФК01, ФК02, ФК03, ФК04, ФК08, ФК14
Змістовий модуль 2. Розв'язання рівнянь чисельними методами.								
3	Тема 3. Методи розв’язування рівнянь з однією змінною.	6	6	20	32	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО1, МО2, МО7	ЗК06, ФК01, ФК02, ФК03, ФК04, ФК08, ФК14
4	Тема 4. Розв’язування систем лінійних рівнянь.	2	2	8	12	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО1, МО2, МО7	ЗК06, ФК01, ФК02, ФК03, ФК04, ФК08, ФК14
5	Тема 5. Розв’язування систем нелінійних рівнянь.	4	4	10	18	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО1, МО2, МО7	ЗК06, ФК01, ФК02, ФК03, ФК04, ФК08, ФК14
Змістовий модуль 3. Інтерполювання функцій.								
6	Тема 6. Задачі інтерполяції.	1	1	2	4	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО1, МО2, МО7	ЗК06, ФК01, ФК02, ФК03, ФК04, ФК08, ФК14

№	Назва теми	Лекції	Практ./ Семін./ лаб	Самост. робота	Разом	Методи навчання	Методи оцінювання	ЗК та СК
7	Тема 7. Інтерполяційний многочлени .	5	5	20	30	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО1, МО2, МО7	ЗК06, ФК01, ФК02, ФК03, ФК04, ФК08, ФК14
Змістовий модуль 4. Чисельне диференціювання та інтегрування функцій.								
8	Тема 8. Чисельне диференціювання функцій.	2	2	4	8	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО1, МО2, МО7	ЗК06, ФК01, ФК02, ФК03, ФК04, ФК08, ФК14
9	Тема 9. Чисельне інтегрування функцій.	4	4	9	17	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО1, МО2, МО7	ЗК06, ФК01, ФК02, ФК03, ФК04, ФК08, ФК14
10	Тема 10. Чисельні методи розв’язування звичайних диференціальних рівнянь.	4	4	8	16	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО1, МО2, МО7	ЗК06, ФК01, ФК02, ФК03, ФК04, ФК08, ФК14
	Разом	**30**	**30**	**90**	**150**			

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: МО1 — екзамен; МО2 — усне або письмове опитування; МО7 — презентації результатів виконаних завдань та досліджень.

4. Результати навчання

ПРН02. Володіти основними положеннями та методами математичного, комплексного та функціонального аналізу, лінійної алгебри та теорії чисел, аналітичної геометрії, теорії диференціальних рівнянь, зокрема рівнянь у частинних похідних, теорії ймовірностей, математичної статистики та випадкових процесів, чисельними методами.

ПРН03. Формалізувати задачі, сформульовані мовою певної предметної галузі; формулювати їх математичну постановку та обирати раціональний метод вирішення; розв'язувати отримані задачі аналітичними та чисельними методами, оцінювати точність та достовірність отриманих результатів.

ПРН05. Уміти розробляти та використовувати на практиці алгоритми, пов'язані з апроксимацією функціональних залежностей, чисельним диференціюванням та інтегруванням, розв'язанням систем алгебраїчних, диференціальних та інтегральних рівнянь, розв'язанням крайових задач, пошуком оптимальних рішень.

ПРН09. Будувати ефективні щодо точності обчислень, стійкості, швидкодії та витрат системних ресурсів алгоритми для чисельного дослідження математичних моделей та розв'язання практичних задач.

5. Цілі сталого розвитку

ЦСР 4 – Якісна освіта

ЦСР 9 – Промисловість, інновації та інфраструктура

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 (30 %) + модульний контроль (30 %) + екзамен (40 %).

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. Цілі та задачі дисципліни.

Цілі та задачі дисципліни. Математичне моделювання та обчислюваний експеримент

Тема 2. Основи загальної теорії похибок обчислень.

Класифікація похибок. Основні джерела та види похибок. Пряма і обернена задача теорії похибок. Похибки наближення функцій. Наближені числа. Похибки наближення чисел.

Тема 3. Методи розв’язування рівнянь з однією змінною.

Відокремлення коренів рівняння з однією змінною. Метод поділу відрізка навпіл (метод дихотомії) розв’язання рівнянь з однією змінною. Метод дотичних (метод Ньютона) розв’язання рівнянь з однією змінною. Уточнення коренів рівняння методом хорд (метод пропорційних відрізків). Комбінований метод хорд і дотичних розв’язання рівнянь з однією змінною. Уточнення наближеного розв’язку рівняння методом ітерації. Геометрична інтерпретація методу ітерацій. Універсальна формула для збіжності методу ітерації розв’язання рівнянь з однією змінною.

Тема 4. Розв’язування систем лінійних рівнянь.

Прямі методи розв’язування систем лінійних рівнянь. Ітераційні методи розв’язання систем лінійних рівнянь.

Тема 5. Розв’язування систем нелінійних рівнянь.

Розв’язування систем нелінійних рівнянь. Метод простої ітерації. Метод Зейделя. Метод Ньютона.

Тема 6. Задачі інтерполяції.

Поняття наближення (апроксимації) функцій. Формулювання задачі інтерполяції. Наближення функцій багаточленами.

Тема 7. Інтерполяційний многочлени .

Інтерполяційний багаточлен Лагранжа. Лінійна інтерполяція. Інтерполяція з рівновіддаленими вузлами. Скінченні різниці функцій. Властивості скінчених різниць. Інтерполяційний багаточлен Ньютона. Перша інтерполяційна формула Ньютона. Друга інтерполяційна формула Ньютона. Інтерполяція вперед та інтерполяція назад.

Тема 8. Чисельне диференціювання функцій.

Задача чисельного диференціювання. Чисельне диференціювання на основі першої формули Ньютона. Використання інтерполяційного багаточлена Лагранжа при чисельному диференціюванні.

Тема 9. Чисельне інтегрування функцій.

Задача чисельного інтегрування. Поняття і типи квадратурних формул. Формула прямокутників. Формула трапецій. Формула Сімпсона. Квадратурні формули Ньютона-Котеса.

Тема 10. Чисельні методи розв’язування звичайних диференціальних рівнянь.

Чисельні методи розв’язування звичайних диференціальних рівнянь. Метод Пікара (метод послідовних наближень) розв’язання диференціальних рівнянь. Метод Ейлера розв’язання диференціальних рівнянь. Модифікації методу Ейлера розв’язання диференціальних рівнянь. Метод Рунге–Кутта розв’язання диференціальних рівнянь. Методи прогнозу і корекції розв’язання диференціальних рівнянь. Метод Мілна розв’язання диференціальних рівнянь. Метод Адамса – Башфорта розв’язання диференціальних рівнянь.

9. Опис ІЗ/КПІЗ

Не передбачено навчальним планом.

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 автора силабуса:

1. Чисельні методи : курс лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спец. 113 «Прикладна математика» денної та заоч. форм навч. / уклад.: О.В. Гуда, Т.А. Крадінова. – Луцьк : ЛНТУ, 2025. – 77 с. / URL: https://lib.lntu.edu.ua/uk/147258369/19639

2. Чисельні методи : метод. вказівки до самостійної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Штучний інтелект та аналіз масивів даних» галузі знань F «Інформаційні технології» спеціальності F1 Прикладна математика денної форми / уклад.: О.В. Гуда, Т.А. Крадінова. – Луцьк : ЛНТУ, 2025. – 113 с. / URL: https://lib.lntu.edu.ua/uk/147258369/20929

Праці інших авторів:

3. Чисельні методи: Навчальний посібник. / Волонтир Л.О, Зелінська О.В., Потапова Н.А., Чіков І.А., Вінницький національний аграрний університет. – Вінниця: ВНАУ, 2020 – 322 с. ISBN 978-617-7789-18-4

4. Задачин В. М. З-15 Чисельні методи : навчальний посібник / В. М. Задачин, І. Г. Конюшенко. – Х. : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2020. – 180 с.

5. Чисельні методи в комп'ютерних науках: Навчальний посібник. / В.А. Андруник, В.А. Висоцька, В.В. Пасічник, Л.Б. Чирун, Л.В. Чирун – Львів: Видавництво «Новий світ–2000», 2020 – 470 с. ISBN 978-617-7519-06-4

6. Методи обчислень: Частина 1. Чисельні методи алгебри [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 113 «Прикладна математика», спеціалізації «Наука про дані (Data Science) та математичне моделювання» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. В. Третиник, Н. Д. Любашенко. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,94 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 138 с.

7. Чисельні методи з прикладами реалізації мовою Python /В. Є. Березовський, Л. Є. Ковальов, М. О. Медведєва : навчальнийпосібник. Умань : ВПЦ «Візаві», 2023. 88 с.

8. Чисельні методи розв'язання технічних задач: Підручник / Н.С. Ремез, В.Б. Кисельов, А.О. Дичко та ін. – Видавництво «Гельветика», 2022 – 186 с. ISBN 978-966-992-573-2

9. Гребенюк С. М., Гоменюк С. І. Чисельні методи розв'язання механічних задач : навчальний посібник для здобувачів третього освітньо-наукового рівня спеціальності "Прикладна математика" освітньо-наукової програми. "Прикладна математика" . Запоріжжя : ЗНУ, 2022. 80 с.

ІІ. Наукові праці

Праці автора силабуса:

10. Губаль Г. М., Гуда О. В., Одновол Д. Г. Нестаціонарні процеси на базі методів сингулярного розкладання і штучних нейронних мереж. Механіка та математичні методи. 2025. Т. 7, № 2. С. 133–146. https://doi.org/10.31650/2618-0650-2025-7-2-133-146

11. СачанюкКавецькаН.В., ГудаО.В., КрадіноваТ.А. Диференціальні рівняння в техніці й природничих науках: чисельне та дано-орієнтоване моделювання логістичної динаміки// Системні технології. Регіональний міжвузівський збірник наукових праць. -Випуск 2(163). –Дніпро, 2026. –С.204–212. / URL: https://doi.org/10.34185/1562-9945-2-163-2026-19

12. О.В. Гуда, Т.А. Крадінова, В.М. Тимощук. Варіаційний метод виведення рівнянь руху та граничних умов у круглій пластині / О.В. Гуда, Т.А. Крадінова, В.М. Тимощук // Наукові нотатки. Міжвузівський збірник (за галузями знань «Фізико-математичні науки» та «Технічні науки»). Випуск 73. – Луцьк: Луцький НТУ, 2022. – С. 190-195. – ISSN: 24-15-39-66 / 0,63 обл.вид.арк. DOI 10.36910/6775.24153966.2022.73.

13. Н.В. Сачанюк-Кавецька, О.І. Гетманюк, О.В. Гуда ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ВИВЧЕННІ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТАМИ ТЕХНІЧНИХСПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ:ОСВІТНІЙ ЕФЕКТ «Системні технології» Т.1,№162, 2026 «System technologies» – С. 212-225 DOI10.34185/1562-9945-5-162-2026-21 / URL: https://doi.org/10.34185/1562-9945-5-162-2026-21

14. ТИМОЩУК Віктор, ГУДА Оксана, КРАДІНОВА Тетяна, ПРОБЛЕМИ ЧИСЕЛЬНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ ПУСКУ ВІБРАЦІЙНИХ МАШИН З ДЕБАЛАНСНИМ ПРИВОДОМ. Цифрова трансформація: виклики та стратегії: матеріали Міжнародної науковопрактичної конференції, 25 лютого 2025 р., м. Луцьк: ЛНТУ, 2025. 272 с. – С.114.

ІІІ. Інформаційні ресурси

15. http://lib.lntu.info/ – сайт «Список електронних навчальних посібників Луцького національного технічного університету».

16. http://mdl.lntu.edu.ua/course/view.php?id=102 – електронний освітній портал Луцького НТУ.