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 «Векторні бази даних»
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.ф.-м.н., доцент Галина ГУБАЛЬ

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/4138

Луцьк – 2026

СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА «Векторні бази даних»

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	вибіркова
Мова викладання	українська
Обсяг	5 кредитів ECTS / 150 годин
Форма контролю	залік
Викладач(і)	к.ф.-м.н., доцент Галина ГУБАЛЬ

1. Мета і завдання дисципліни

Мета: Сформувати у студентів систему необхідних згідно з програмою теоретичних знань, теоретичних і практичних навичок з векторних баз даних та вміння їх застосовувати до розв’язання складних спеціалізованих задач та практичних проблем прикладної математики.

Завдання: Набуття студентами знань згідно з програмою з дисципліни «Векторні бази даних», які їм необхідні в практичній та науковій роботі. Виробити вміння: самостійно опрацьовувати навчальну та наукову математичну літературу; поглиблювати знання, розвивати логічне та аналітичне мислення; математично досліджувати і розв’язувати реальні прикладні задачі та будувати їх математичні моделі.

Пререквізити: Лінійна алгебра та теорія чисел, аналітична геометрія, математичний аналіз, теорія ймовірності, математична статистика та ймовірнісні процеси.

2. Компетентності

СК01 — Здатність використовувати й адаптувати математичні теорії, методи та прийоми для доведення математичних тверджень і теорем.

СК02 — Здатність виконувати завдання, сформульовані у математичній формі.

СК03 — Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв’язання прикладних задач, моделювання, аналізу, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень.

СК04 — 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	СК
Змістовий модуль 1. Математичні основи роботи з векторними даними								
1	Тема 1. Випадкові вектори	4	4	12	20	МН1, МН2, МН4, МН6	МО2, МО4, МО9	СК01, СК02, СК03, СК04
2	Тема 2. Ймовірнісний аналіз випадкових векторів	8	8	24	40	МН1, МН2, МН3, МН4, МН6	МО2, МО4, МО9	СК01, СК02, СК03, СК04

№	Назва теми	Лекції	Практ./ Семін./ лаб	Самост. робота	Разом	Методи навчання	Методи оцінювання	СК
Змістовий модуль 2. Векторні представлення, пошук подібності та індексування								
3	Тема 3. Векторні представлення даних і міри подібності	4	4	12	20	МН1, МН2, МН3, МН4, МН6	МО2, МО4, МО9	СК01, СК02, СК03, СК04
4	Тема 4. Відстані у просторах високої розмірності та точний пошук найближчих сусідів	4	4	12	20	МН1, МН2, МН3, МН4, МН6	МО2, МО4, МО9	СК01, СК02, СК03, СК04
5	Тема 5. Наближений пошук найближчих сусідів	4	4	12	20	МН1, МН2, МН3, МН4, МН6	МО2, МО4, МО9	СК01, СК02, СК03, СК04
6	Тема 6. Застосування векторних баз даних	6	6	18	30	МН1, МН2, МН3, МН4, МН6	МО2, МО4, МО9	СК01, СК02, СК03, СК04
	Разом	**30**	**30**	**90**	**150**			

Легенда: 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); МН6 — самостійна робота (розв'язання завдань).

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

4. Цілі сталого розвитку

ЦСР 3 – Міцне здоров'я і благополуччя

ЦСР 4 – Якісна освіта

ЦСР 9 – Промисловість, інновації та інфраструктура

ЦСР 11 – Сталий розвиток міст і громад

5. 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.

6. Критерії та форми контролю

Оцінювання — за 100-бальною шкалою (національна шкала / ЄКТС). Підсумковий бал = поточний контроль (40 %) + модульний контроль (60 %).

Академічна доброчесність: самостійне виконання завдань; коректне посилання на джерела;

позначення частин тексту, згенерованих засобами ШІ. Порушення академічної доброчесності не толеруються.

7. Зміст тем

Тема 1. Випадкові вектори

Означення, функція розподілу, властивості функції розподілу, дискретні та неперервні випадкові вектори, незалежність компонент випадкових векторів.

Тема 2. Ймовірнісний аналіз випадкових векторів

Функції випадкових векторів. Числові характеристики випадкових векторів.

Тема 3. Векторні представлення даних і міри подібності

Векторні представлення об'єктів. Метрики та міри подібності векторів, вибір залежно від задачі.

Тема 4. Відстані у просторах високої розмірності та точний пошук найближчих сусідів

Поведінка відстаней між точками при зростанні розмірності. Задача пошуку k найближчих сусідів, точний пошук та його обмеження.

Тема 5. Наближений пошук найближчих сусідів

Методи наближеного пошуку.

Тема 6. Застосування векторних баз даних

Оцінка якості пошуку. Приклади застосування.

8. Опис ІЗ/КПІЗ

Не передбачено навчальним планом.

9. 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.

10. Література

І. Навчально-методичні матеріали та розробки

Праці автора силабуса:

1. Hubal H. M. Probability Theory, Stochastic Processes, Mathematical Statistics: methodical instructions for practical classes for full-time and part-time applicants for the First (Bachelor's) Degree in higher education / H.M. Hubal. – Lutsk: LNTU, 2026. 68 p.

2. Hubal H. M. Probability Theory, Stochastic Processes, Mathematical Statistics: methodical instructions for individual work for full-time and part-time applicants for the First (Bachelor's) Degree in higher education. Lutsk: LNTU, 2026. 32 p.

3. Hubal H. Probability theory, random processes, mathematical statistics: textbook for students of

higher educational institutions. Lutsk: Vezha-Druk, 2022. 96 p. ISBN 978-966-940-436-7 (Гриф надано Луцьким національним технічним університетом, протокол засідання вченої ради № 3 від 27 жовтня 2022 р.). – [у бібліотеках: Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського, Львівська національна наукова бібліотека України імені В. Стефаника, Волинська обласна універсальна наукова бібліотека імені Олени Пчілки та інші]. / URL: http://aleph.lsl.lviv.ua:8991/F/?func=direct&doc_number=000686256&local_base=LSL01

Праці інших авторів:

4. Borwankar N. Vector Databases: A Practical Introduction. O'Reilly Media, 2026. 250 p.

5. Dua R. Vector Databases and RAG with Python. BPB Publications, 2026. 334 p.

6. Johnson R. Vector Database: Definitive Reference for Developers and Engineers. HiTeX Press, 2025. 248 p.

II. Наукові праці

Праці автора силабуса:

7. Hubal H. Methods of functional analysis for the discrete velocity model of the BBGKY hierarchy of equations of symmetric systems of particles interacting as hard spheres. Collection of Scientific Papers «SCIENTIA». 2025. P. 201–204.

8. Губаль Г. М., Дудник О. О., Іваненко Р. О. Архітектура обчислювальних систем на базі нейроморфних процесорів нового покоління. Наука і техніка сьогодні. 2026. № 3 (57). С. 2208-2224.

9. Koziar M., Hubal H., Burchak I., Botviniev M., Saveliev D. The impact of CAD software on the teaching of engineering graphics: a systematic review. Periodicals of Engineering and Natural Sciences. 2025, Vol. № 13, issue 1. P. 17-39 (Scopus, закордонне видання).

10. Yukhymenko V., Borysova S., Bazyl O., Hubal H., Barkar U. Station rotation model of blended learning in higher education: achieving a balance between online and in-person instruction. Conhecimento Diversidade. 2024. Vol. 16, no. 41. P. 182-202 (Web of Science, закордонне видання).

11. Hubal H. Analysis of approaches to the study of limits of sequences and functions and the use of information technologies. Grail of Science. 2024. № 35. P. 226–231.

Праці інших авторів:

12. Taipalus T. Vector Database Management Systems: Fundamental Concepts, Use-cases, and Current Challenges. Cognitive Systems Research. 2024. Vol. 85. Art. 101216.

III. Інформаційні ресурси

13. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського. https://www.nbuv.gov.ua/