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 «Багатовимірна математика»
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 Тетяна КРАДІНОВА

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/2767

Луцьк – 2026

СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА «Багатовимірна математика»

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	5 кредитів ECTS / 150 годин, семестр 7
Форма контролю	екзамен
Викладач(і)	к.т.н., доцент Тетяна КРАДІНОВА

1. Мета і завдання дисципліни

Мета: ознайомити студентів з основами математичного апарату, необхідного для розв’язування теоретичних та практичних задач фахової спрямованості; виробити навички математичного дослідження прикладних задач і побудови інженерно-математичних моделей; сформувати цілісну систему теоретичних і практичних знань, необхідну для професійної діяльності компетентного фахівця у даній галузі , розвинути навички аналітичного мислення та застосування математичного апарату до формалізації реальних процесів та явищ.

Завдання: Завданням курсу є надання студентам знань з багатовимірної математики, які дозволили б майбутнім спеціалістам орієнтуватись у потоці наукової і технічної інформації та забезпечили б їм можливість використовувати в роботі свої практичні навики. Сформувати у студентів наукове мислення, вміння дати математичний опис (моделювати) технічних явищ та технологічних процесів з умови задачі, починаючи від простого моделювання у вигляді нескладних функціональних залежностей і закінчуючи функціональними рядами, аналізувати отриману математичну модель, з’ясовувати реальний зміст параметрів, з якими припущеннями математична модель описує реальний процес, аналізувати отриманий результат, вводити необхідні корективи.

Пререквізити: Лінійна алгебра та теорія чисел, Дискретна математика, Диференціальні рівняння і ДРЧП

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.

ЗК02 — Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

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.

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
Змістовий модуль 1. Диференціальне числення функцій багатьох змінних								

№	Назва теми	Лекції	Практ./ Семін./ лаб	Самост. робота	Разом	Методи навчання	Методи оцінювання	ЗК та СК
1	Тема 1. Поняття функції двох і більше змінних. Геометричний зміст.	2	6	12	20	МН1, МН2, МН3, МН4, МН6	МО1, МО2, МО7, модульна контрольна робота	ЗК02, ЗК06, ФК01, ФК02
2	Тема 2. Частинні похідні. Диференціал. Частинні похідні вищих порядків.	2	6	12	20	МН1, МН2, МН3, МН4, МН6	МО1, МО2, МО7, модульна контрольна робота	ЗК02, ЗК06, ФК01, ФК02
3	Тема 3. Застосування диференціального числення функцій багатьох змінних	4	12	24	40	МН1, МН2, МН3, МН4, МН6	МО1, МО2, МО7, модульна контрольна робота	ЗК02, ЗК06, ФК01, ФК02
Змістовий модуль 2. Інтегральне числення функцій багатьох змінних								
4	Тема 4. Подвійні та потрійні інтеграли	3	9	18	30	МН1, МН2, МН3, МН4, МН6, МН7	МО1, МО2, МО7, модульна контрольна робота	ЗК02, ЗК06, ФК01, ФК02
5	Тема 5. Криволінійні інтеграли. Поверхневі інтеграли	4	12	24	40	МН1, МН2, МН3, МН4, МН6	МО1, МО2, МО7, модульна контрольна робота	ЗК02, ЗК06, ФК01, ФК02
	Разом	**15**	**45**	**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); МН6 — самостійна робота (розв'язання завдань); МН7 — індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

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

4. Результати навчання

ПРН01. Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій прикладної математики і використовувати їх на практиці.

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.

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 (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. Поняття функції двох і більше змінних. Геометричний зміст.

Поняття функції двох і більше змінних. Геометричний зміст функції двох змінних. Область визначення функції двох та трьох змінних.Поняття границі функції двох змінних. Неперервність функції в точці та області. Основні властивості
неперервних функцій в замкненій області.

Тема 2. Частинні похідні. Диференціал. Частинні похідні вищих порядків.

Означення та обчислення частинних похідних.
Геометричний зміст частинної похідної функції. Необхідні та достатні умови диференційовності функції.
Поняття диференціалу функції багатьох змінних. Похідна складеної функції та функції заданої неявно. Похідні та диференціали вищих порядків. Мішані похідні. Похідна в заданому напрямку. Градієнт, його
властивості.

Тема 3. Застосування диференціального числення функцій багатьох змінних

Формула Тейлора для функції двох та кількох змінних,
запис у диференціальній формі. Екстремум функції кількох змінних. Умовний екстремум. Найбільше та найменше значення функції у замкненій області.Похідна від векторної функції скалярного аргументу. Дотична і нормаль до плоскої кривої. Дотична площина і нормаль до поверхні.

Тема 4. Подвійні та потрійні інтеграли

Поняття подвійного інтегралу. Означення, умови існування і властивості. Обчислення подвійного інтегралу в прямокутній декартовій системі координат.Поняття потрійного інтегралу. Обчислення потрійного інтегралу в прямокутній декартовій системі координат. Заміна змінних інтегрування в кратних інтегралах.
Подвійний інтеграл у полярній системі координат. Потрійний інтеграл в циліндричній та сферичній системах координат. Застосування кратних інтегралів для розв’язку задач фізики, механіки.

Тема 5. Криволінійні інтеграли. Поверхневі інтеграли

Означення, умови існування і обчислення криволінійного інтегралу І-го роду. Фізичні та геометричні властивості. Означення, умови існування і обчислення криволінійного інтегралу ІІ-го роду. Фізичні та геометричні властивості.Умови незалежності криволінійного інтеграла ІІ роду від шляху інтегрування на площині. Формула Гріна.
Означення і обчислення поверхневого інтегралу І-го роду та ІІ- го роду. Властивості. Поверхневі

інтеграли по замкненій поверхні, формула Остроградського-Гауса. Формула Стокса.

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. Вища математика. Методичні вказівки до практичних занять для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти технічних спеціальностей денної та заочної форми навчання. / Т.А. Крадінова, О.В. Гуда– Луцьк : ЛНТУ, 2024. – 84 с.

2. Вища математика. Методичні вказівки до практичних занять для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти технічних спеціальностей денної та заочної форми навчання. / Т.А. Крадінова, О.В. Гуда– Луцьк : ЛНТУ, 2024. – 84 с. https://lib.lntu.edu.ua/uk/147258369/16582

3. Вища математика [Текст] : методичні вказівки до виконання самостійної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання / уклад. В.М. Тимощук, Т.А.Крадінова. – Луцьк : Луцький НТУ, 2021. – 36 с.

Праці інших авторів:

4. Lebl J., Introduction to Real Analysis, Vol. I, II, Oklahoma State University, 2022.

5. Вища математика: Диференціальне числення функцій багатьох змінних. Навчальний

6. посібник. [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за технічними спеціальностями / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад. : В.А. Пилипенко, Є.В. Массалітіна. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,466 Кбайт). –Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 62 с.

ІІ. Наукові праці

Праці автора силабуса:

7. Mikulich, O., Komenda, N., Huda, O., Kradinova, T. (2026). Optimal Parameters of Inertia Effect in Closed-Cell Polymer Foam. In: Tonkonogyi, V., Ivanov, V., Luściński, S., Trojanowska, J., Oborskyi, G. (eds) Advanced Manufacturing Processes VII. Interpartner 2025. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-032-14926-8_26

8. Simulation analysis of plastic deformation of polyurethane foam by multi-cycle loading.Olena Mikulich, Justyna Sobczak-Piąstka; Tetiana Kradinova; Natalia Komenda; Oksana Huda AIP Conf. Proc. 3364, 020029 (2026)

9. Б.К. Гануліч, О.В. Гуда, Т.А. Крадінова. Власні функції рівняння Лапласа/Гельмгольца для клиноподібних областей. NaukoviNotatki | Наукові нотатки. 2026. № 86. С. 191-202. DOI 10.36910/775.24153966.2026.86.26

10. Диференціальні рівняння в техніці й природничих науках: чисельне та дано-орієнтоване моделювання логістичної динаміки

11. Н.В. Сачанюк-Кавецька, О.В. Гуда, Т.А. Крадінова. Системні технології 2 (163), 204-212. DOI 10.34185/1562-9945-2-163-2026-19

III. Інформаційні ресурси

12. http://mdl.lntu.edu.ua/course/view.php?id=102 – електронний освітній портал ЛНТУ.