МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ЦИФРОВИХ, ОСВІТНІХ ТА СОЦІАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету
_____ Галина ГЕРАСИМЧУК
«28» серпня 2026 р.

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

СИЛАБУС

з освітнього компонента «Проектування та розгортання автономних AI-агентів»
ступінь вищої освіти – бакалавр
галузь знань – 01 Освіта/Педагогіка
спеціальність – 014.09 Середня освіта (Інформатика)
освітня програма – Середня освіта. Інформатика

Кафедра цифрових освітніх технологій

Силабус склав(ла) старший викладач кафедри цифрових освітніх технологій, д.ф. Андрій ЛОБАЦЬКИЙ

Силабус затверджений на засіданні кафедри цифрових освітніх технологій, протокол № 1а від «28» серпня 2026 р.

Завідувач кафедри к.пед.н., доцент Віталій КАБАК

Розглянуто та схвалено групою забезпечення освітньої програми «Середня освіта. Інформатика», протокол № 1а від «28» серпня 2026 р.

Гарант ОП «Середня освіта. Інформатика» к.пед.н., доцент Юлія МЕЛЬНИЧУК

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

Затверджений силабус онлайн:
https://e.lntu.edu.ua/syllabus/4057

Луцьк – 2026

СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА «Проектування та розгортання автономних AI-агентів»

Освітня програма	Середня освіта. Інформатика
Галузь знань / Спеціальність	01 Освіта/Педагогіка / 014.09 Середня освіта (Інформатика)
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Статус дисципліни	вибіркова
Мова викладання	українська
Обсяг	5 кредитів ECTS / 150 годин
Форма контролю	залік
Викладач(і)	д.ф. Андрій ЛОБАЦЬКИЙ електронна пошта: a.lobatskyi@lntu.edu.ua

1. Мета і завдання дисципліни

Мета: Формування компетентностей із проєктування, розроблення та розгортання автономних AI-агентів, використання мовних моделей, інструментів і засобів збереження стану для виконання прикладних завдань та оцінювання якості й надійності агентних систем.

Завдання: Засвоєння теоретичних основ побудови AI-агентів і принципів взаємодії з мовними моделями, інструментами та даними. Опанування ChatGPT і Codex для аналізу завдань і розроблення програмних рішень, а також засобів збереження стану, налаштування повторних запусків та розгортання моделей і агентних сервісів на VPS. Набуття практичних умінь інтегрувати Telegram і технології опрацювання мовлення, перевіряти результати виконання завдань, аналізувати журнали та усувати типові несправності агентів.

Пререквізити: програмування на Python, організація баз даних і знань.

2. Компетентності

ЗК01 — Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, до застосування знань у практичних ситуаціях.

ЗК02 — Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК12 — Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

СК12 — Здатність до використання сучасних методів розробки та дослідження алгоритмів розв'язування задач у моделюванні об'єктів і процесів та реалізації цих алгоритмів сучасними мовами програмування.

СК13 — Здатність використовувати програмні засоби загального та спеціального призначення для розв’язання прикладних задач з інформатики.

СК21 — Здатність розробляти програмне забезпечення із застосуванням сучасних технологій об’єктно-орієнтованого, прикладного та web-програмування, організації баз даних та знань з відповідними моделями, методами та алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління.

СК22 — Здатність застосовувати в професійній діяльності сучасні веб-технології, основні підходи, методи і засоби веб-дизайну.

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. Архітектура та розроблення автономного AI-агента								

№	Назва теми	Лекції	Практ./ Семін./ лаб	Самост. робота	Разом	Методи навчання	Методи оцінювання	СК
1	Тема 1. Архітектура агента та межі автономних дій	4	2	9	15	МН1, МН2, МН4, МН6	МО2, МО7, захист практичної роботи	СК12, ЗК01, ЗК02, СК13
2	Тема 2. Розроблення агента з Codex і регресійні тести	2	2	11	15	МН1, МН2, МН3, МН6	МО2, МО7, захист практичної роботи	СК12, СК13, СК21, ЗК01, ЗК12
3	Тема 3. Виклик інструментів через API мовної моделі	4	4	7	15	МН1, МН2, МН3, МН4, МН6	МО2, МО7, захист практичної роботи	СК12, СК21, ЗК01, СК13, СК22
4	Тема 4. Стан агента та відновлення виконання	2	2	11	15	МН1, МН2, МН3, МН6	МО2, МО7, захист практичної роботи	СК21, ЗК01, СК12
5	Тема 5. Запуск агента за розкладом і продовження завдання	2	4	9	15	МН1, МН2, МН3, МН6	МО2, МО4, МО5, МО7, захист практичної роботи, модульна контрольна робота	СК12, СК21, ЗК01, ЗК12
Змістовий модуль 2. Розгортання моделей та експлуатація агентного сервісу								
6	Тема 6. Розгортання моделі та агентного сервісу на VPS	4	4	7	15	МН1, МН2, МН3, МН6	МО2, МО7, захист практичної роботи	СК13, СК21, ЗК02, ЗК12, СК22
7	Тема 7. Розпізнавання мовлення	2	4	9	15	МН1, МН2, МН3, МН5, МН6	МО2, МО7, захист практичної роботи	СК13, ЗК12, СК21
8	Тема 8. Telegram-інтерфейс агента та контроль доступу	4	2	9	15	МН1, МН2, МН3, МН6	МО2, МО7, захист практичної роботи	СК13, СК21, ЗК02, ЗК12, СК22

№	Назва теми	Лекції	Практ./ Семін./ лаб	Самост. робота	Разом	Методи навчання	Методи оцінювання	СК
9	Тема 9. Аналітика запусків та діагностика відмов	2	2	11	15	МН1, МН2, МН3, МН6	МО2, МО7, захист практичної роботи	СК12, СК21, ЗК01, СК13
10	Тема 10. Голосовий агент, SIP і приймальні випробування	4	4	7	15	МН1, МН2, МН3, МН6	МО2, МО4, МО5, МО7, МО9, захист практичної роботи, модульна контрольна робота	СК21, ЗК01, ЗК02, ЗК12, СК12, СК13
	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); 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; МО5 — командні проєкти; МО7 — презентації результатів виконаних завдань та досліджень; МО9 — залік.

4. Результати навчання

Знати:

– компоненти агентної системи, відмінності між мовною моделлю, інструментом і виконавчим циклом, способи обмеження повноважень та кількості кроків;

– структуру виклику модельного API, правила валідації аргументів і способи перевірки висновку за даними цільового сервісу;

– призначення постійного стану, унікальних ключів дії, планувальника, повторних спроб і журналу для роботи протягом кількох днів;

– вимоги серверного інференсу, принципи роботи Telegram та голосових каналів, метрики якості рішень, затримки й відмов.

Вміти:

– спроєктувати цикл агента й перевіряти пропозиції ChatGPT та зміни Codex за даними стенда і регресійними тестами;

– реалізувати виклики дозволених інструментів, зібрати дані з API та журналів і відтворити рішення моделі на новому випадку;

– зберігати стан у SQLite, обробляти повторну подію та відновлювати діагностику за розкладом після перезапуску;

– розгортати модель із відкритими вагами й агента на VPS, порівнювати результати з хмарною моделлю та перевіряти доступ із другого клієнта;

– створювати сервіс переозвучення відео, підключати Telegram-бота й реалізовувати двосторонній голосовий діалог через SIP;

– обчислювати метрики за журналом, знаходити причину відмови, виправляти її та повторювати приймальний тест на змінених даних.

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 (60 %) + модульний контроль (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. Архітектура агента та межі автономних дій

Поняття автономного AI-агента. Компоненти агентної системи. Цикл «спостереження - рішення - дія - перевірка». Завдання, контекст та інструменти агента. Межі автономності й повноваження на виконання дій. Ліміти кроків та умови завершення роботи.

Тема 2. Розроблення агента з Codex і регресійні тести

Програмний каркас AI-агента. Репозиторій і версії коду. Можливості Codex у розробленні програм. Постановка задач агенту програмування та аналіз запропонованих змін. Тестові дані, відтворення помилок і регресійне тестування.

Тема 3. Виклик інструментів через API мовної моделі

Модельний API. Структура запиту та відповіді мовної моделі. Опис інструментів, формат аргументів і результатів виклику. Повернення результату інструмента до моделі. Валідація аргументів. Обробка тайм-аутів, помилок і некоректних відповідей. Ліміти звернень до моделі.

Тема 4. Стан агента та відновлення виконання

Стан агента та незавершені завдання. Збереження даних у SQLite. Транзакції та узгодженість записів. Ідентифікатори подій, інцидентів і дій. Ключі ідемпотентності та обмеження унікальності. Повторне надходження подій. Відновлення роботи зі збереженого стану.

Тема 5. Запуск агента за розкладом і продовження завдання

Поняття розкладу та інтервалу запуску. Налаштування часу повторної перевірки в підготовленому агенті. Збереження завдання між запусками. Журнал роботи агента. Вплив нових даних на наступну дію. Підтвердження запропонованих дій оператором.

Тема 6. Розгортання моделі та агентного сервісу на VPS

VPS-сервер як середовище розгортання агента. Вимоги до обчислювальних ресурсів. Мовні моделі з відкритими вагами. Сервер інференсу та підключення моделі до агентного застосунку. Запуск і перезапуск сервісів. Віддалений доступ. Показники якості відповідей, затримки та використання пам’яті.

Тема 7. Розпізнавання мовлення

Аудіодоріжка відеозапису та часові мітки. Технології розпізнавання й синтезу мовлення. Точність відтворення технічних термінів. Формування нової звукової доріжки. Синхронізація

звуку й відео засобами FFmpeg. Інструмент переозвучення в агентній системі. Контроль якості результату.

Тема 8. Telegram-інтерфейс агента та контроль доступу

Будова Telegram-бота. Telegram Bot API. Команди й оновлення. Взаємодія бота з агентним сервісом. Ідентифікація користувачів та права доступу. Підтвердження дій через чат. Обробка повторних оновлень. Зв’язок повідомлень зі станом завдання та журналом подій.

Тема 9. Аналітика запусків та діагностика відмов

Структуроване журналювання роботи агента. Облік подій, завдань і спроб виконання. Показники успішності та затримки. SQL-запити для аналізу журналу. Пошук несправного етапу. Причини відмов і способи відновлення сервісу. Перевірка результатів повторного запуску.

Тема 10. Голосовий агент, SIP і приймальні випробування

Архітектура голосового агента. Основи SIP-з’єднання та двостороннього аудіообміну. Розпізнавання реплік і синтез відповідей. Керування діями агента голосовими командами. Підтвердження операцій. Обробка переривання та завершення виклику. Приймальні випробування агентного сервісу.

9. Опис ІЗ/КПІЗ

Не передбачено навчальним планом.

10. Самостійна робота

Самостійна робота передбачає опрацювання рекомендованої літератури й технічної документації за наведеними темами, аналіз прикладів та застосування вивчених засобів у наскрізному проєкті AI-агента. Основні поняття й висновки узагальнюються в коротких нотатках, а результати практичної перевірки відображаються в налаштуваннях, фрагментах коду, журналах запуску або медіафайлах проєкту. Контроль здійснюється через обговорення тем, демонстрацію підготовлених матеріалів та індивідуальне пояснення результатів під час практичних занять і модульного контролю.

Теми для самостійної роботи

1. Види AI-агентів та сфери їх застосування.
2. Системні інструкції та контекст роботи мовних моделей.
3. Токени, контекстне вікно й обмеження мовних моделей.
4. Формулювання завдань і перевірка відповідей AI-агентів.
5. Організація репозиторію та інструкцій для Codex.
6. Контроль версій і перевірка змін програмного коду.
7. Формат JSON та структура API-запитів і відповідей.
8. Виклик інструментів агентом і перевірка аргументів.
9. Типові помилки модельних API та обмеження кількості запитів.
10. Збереження стану й історії завдань у SQLite.
11. Транзакції та захист від повторного виконання дій.
12. Організація повторних перевірок завдань за розкладом.
13. Структура й аналіз журналів роботи агента.
14. VPS-сервери та основи розміщення програмних сервісів.
15. Мовні моделі з відкритими вагами та їхні ресурсні вимоги.
16. Порівняння хмарного й серверного виконання мовних моделей.
17. Формати аудіо, частота дискретизації та якість звуку.
18. Технології розпізнавання мовлення й точність транскрипції.
19. Синтез мовлення та особливості озвучення українського тексту.
20. Синхронізація звукової доріжки й відео засобами FFmpeg.
21. Команди Telegram-бота, оновлення та розмежування доступу.
22. Підтвердження операцій і обробка повторних повідомлень у ботах.
23. Показники якості, швидкодії та надійності роботи AI-агентів.

24. Основи SIP та організація двостороннього голосового діалогу.
25. Сценарії перевірки голосових агентів і приймальні випробування сервісів.

11. 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.

12. Література

I. Навчально-методичні матеріали та розробки

Праці інших авторів:

1. Anthropic. Building effective agents. 19.12.2024. URL: https://www.anthropic.com/research/building-effective-agents.

2. Hugging Face. AI agents course : course materials. GitHub. Revision dated 29.07.2025. URL: https://github.com/huggingface/agents-course/tree/577ccf21e2b7dee0b6a9f163a6fb542f1b76428f

3. Lanham M. AI agents in action. Manning Publications, 2025. 344 p. URL: https://www.manning.com/books/ai-agents-in-action.

4. OpenAI. A practical guide to building agents. 15.01.2026. URL: https://openai.com/business/guides-and-resources/a-practical-guide-to-building-ai-agents/.

5. Large Language Model Agents : CS294/194-196 : syllabus and course materials / instructors D. Song, X. Chen. University of California, Berkeley. Fall 2024. URL: https://rdi.berkeley.edu/llm-agents/f24 .

6. Systems for LLMs and AI Agents : CSE-291A : syllabus and lecture materials / instructor Y. Zhang. University of California, San Diego. Fall 2025. URL: https://cseweb.ucsd.edu/~yiying/cse291a-fall25/reading/.

II. Наукові праці

Праці автора силабуса:

7. Лобацький А. О. Інтеграція змішаного навчання в курси комп’ютерних наук у контексті впливу на розвиток фахової компетентності студентів. Health & Education. 2024. № 1. С. 217–222. DOI: https://doi.org/10.32782/health-2024.1.29

8. Лобацький А. О. Педагогічні умови формування фахової компетентності бакалаврів сфери комп’ютерних технологій в умовах змішаного навчання з елементами дуальної освіти. Інноваційна педагогіка. 2024. Вип. 74. С. 164–169. DOI: https://doi.org/10.32782/2663-6085/2024/74.30

9. Лобацький А. О. Матриця вибору цифрових інструментів як засіб формування проєктувальної компетентності студентів педагогічних спеціальностей. Актуальні питання гуманітарних наук. 2026. Вип. 97, т. 2. С. 323–329. DOI: https://doi.org/10.24919/2308-4863/97-2-46

10. Лобацький А. О., Кабак В. В. Інтеграція хмарних середовищ прототипування та AI-асистентів у лабораторний практикум з кодування інформації та архітектури комп’ютера: модель для

підготовки педагогів професійної освіти. Наукові інновації та передові технології. 2026. № 4(56). С. 1472–1482. DOI: https://doi.org/10.52058/2786-5274-2026-4(56)-1472-1482

Праці інших авторів:

11. ITBench: Evaluating AI agents across diverse real-world IT automation tasks / S. Jha et al. Proceedings of the 42nd International Conference on Machine Learning. PMLR, 2025. Vol. 267. P. 27134–27197. URL: https://proceedings.mlr.press/v267/jha25a.html .

12. ReAct: Synergizing reasoning and acting in language models / S. Yao et al. The Eleventh International Conference on Learning Representations. 2023. URL: https://arxiv.org/abs/2210.03629.

III. Інформаційні ресурси

13. Alaniz T. Iterating development workflows with Codex. OpenAI Cookbook. URL: https://developers.openai.com/cookbook/examples/codex/iterating-development-workflows-with-codex.

14. Anthropic. Effective harnesses for long-running agents. URL: https://www.anthropic.com/research/effective-harnesses-for-long-running-agents.

15. Asterisk. WebSocket : software documentation. GitHub. Revision dated. URL: https://github.com/asterisk/documentation/blob/b7adbc41184374f2aedbc85cf59c14b3d9b89264/docs/Configuration/Channel-Drivers/WebSocket.md.

16. FFmpeg. FFmpeg documentation. Version 7.1.1. GitHub, 2025. URL: https://github.com/FFmpeg/FFmpeg/tree/n7.1.1/doc.

17. Ollama. Tool support. 25.07.2024. URL: https://ollama.com/blog/tool-support.

18. Ollama. API. Ollama 0.9.0 documentation. GitHub, 2025. URL: https://github.com/ollama/ollama/blob/v0.9.0/docs/api.md.

19. Ollama. Linux. Ollama 0.9.0 documentation. GitHub, 2025. URL: https://github.com/ollama/ollama/blob/v0.9.0/docs/linux.md .

20. OpenAI. Introducing gpt-realtime and Realtime API updates for production voice agents. URL: https://openai.com/index/introducing-gpt-realtime/ .

21. OpenAI. Introducing next-generation audio models in the API. URL: https://openai.com/index/introducing-our-next-generation-audio-models/ .

22. OpenAI. New tools for building agents. URL: https://openai.com/index/new-tools-for-building-agents/.

23. pytest. Get started. pytest 8.3.5 documentation. GitHub, 2025. URL: https://github.com/pytest-dev/pytest/blob/8.3.5/doc/en/getting-started.rst.

24. Python Software Foundation. sqlite3—DB-API 2.0 interface for SQLite databases. Python 3.13.5 documentation. 2025. URL: https://docs.python.org/release/3.13.5/library/sqlite3.html.

25. systemd. systemd.timer : manual page. Version 257. 2024. URL: https://www.freedesktop.org/software/systemd/man/257/systemd.timer.html.

26. Telegram. Bot API changelog: Bot API 9.0. URL: https://core.telegram.org/bots/api-changelog#april-11-2025.