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

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

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

СИЛАБУС

з освітнього компонента «Мехатронні та робототехнічні системи»
ступінь вищої освіти – бакалавр
галузь знань – 12 Інформаційні технології
спеціальність – 123 Комп'ютерна інженерія
освітня програма – Комп'ютерна інженерія

Кафедра комп'ютерної інженерії та охоронних систем

Силабус склав(ла) доцент кафедри комп'ютерної інженерії та охоронних систем, к.т.н., доцент Олег КАЙДИК

Силабус затверджений на засіданні кафедри комп'ютерної інженерії та охоронних систем, протокол № 1/1 від «29» серпня 2026 р.

Завідувач кафедри к.т.н., доцент Тарас ТЕРЛЕЦЬКИЙ

Розглянуто та схвалено групою забезпечення освітньої програми «Комп'ютерна інженерія», протокол № 2 від «27» серпня 2026 р.

Гарант ОП «Комп'ютерна інженерія» к.т.н., доцент Світлана ЛАВРЕНЧУК

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

Затверджений силабус онлайн:
https://e.lntu.edu.ua/syllabus/480

Луцьк – 2026

СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА «Мехатронні та робототехнічні системи»

Освітня програма	Комп'ютерна інженерія
Галузь знань / Спеціальність	12 Інформаційні технології / 123 Комп'ютерна інженерія
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Статус дисципліни	нормативна
Мова викладання	українська
Обсяг	4 кредити ECTS / 120 годин, семестр 6
Форма контролю	залік
Викладач(і)	к.т.н., доцент Олег КАЙДИК

1. Мета і завдання дисципліни

Мета: Набуття здобувачами вищої освіти необхідних знань та практичних навичок у сфері проектування, впровадження, керування та математичного моделювання сучасних мехатронних і робототехнічних систем, а також розв'язання прикладних задач їх інтеграції в середовище Інтернету речей (IoT).

Завдання: Ознайомити здобувачів вищої освіти з принципами функціонування та архітектурою сучасних автоматизованих систем на основі технологій Інтернету речей (IoT), їх типами та функціональними можливостями, а також сформувати навички застосування засобів мехатроніки і робототехніки для розроблення, інтеграції та вирішення прикладних інженерних завдань у сфері автоматизації з урахуванням специфіки сучасних технологічних процесів.

Пререквізити: Комп'ютерні системи; комп'ютерні мережі

2. Компетентності

ЗК01 — Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК08 — Здатність працювати в команді.

СК05 — Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп’ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо.

СК07 — Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп’ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності.

СК12 — Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп’ютерних та кіберфізичних систем, мереж та їхніх компонентів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання.

СК13 — Здатність вирішувати проблеми у галузі комп’ютерних та інформаційних технологій, визначати обмеження цих технологій.

СК14 — Здатність проектувати системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію.

СК19 — Здатність розробляти та впроваджувати як апаратні, так і програмні рішення для комп'ютерних, вбудованих і розподілених систем, включаючи системи Інтернету речей, а також їхні складові компоненти

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

№	Назва теми	Лекції денна/ заочна	Лаб. денна/ заочна	Самост. робота денна/ заочна	Разом	Методи навчання	Методи оцінювання	ЗК та СК
Змістовий модуль 1. Основні поняття робототехніки								
1	Тема 1. Сучасний стан мехатронних та роботизованих систем	2/0,5	2/0,5	10/13	14/14	МН1, МН2, МН3, МН4, МН6	МО2	ЗК01, ЗК08, СК13, СК14
2	Тема 2. Класифікація роботизованих систем	1/0,5	4/0,5	9/14	14/15	МН1, МН2, МН3, МН4, МН6	МО2	ЗК01, ЗК08, СК05, СК07, СК12, СК13, СК14, СК19
3	Тема 3. Пристрої мехатронних та робототехнічних систем. Давачі	2/0,5	4/1	9/14	15/15,5	МН1, МН2, МН3, МН4, МН6	МО2	ЗК01, ЗК08, СК05, СК07, СК12, СК13, СК14, СК19
4	Тема 4. Контролерна та комп’ютерна техніка у робототехнічних системах	2/0,5	4/1	9/14	15/15,5	МН1, МН2, МН3, МН4, МН6	МО2, МО4	ЗК01, ЗК08, СК05, СК07, СК12, СК13, СК14, СК19
Змістовий модуль 2. Мехатронні системи								
5	Тема 5. Методи керування мехатронними системами	2/0,5	4/1	9/14	15/15,5	МН1, МН2, МН3, МН4, МН6	МО2	ЗК01, ЗК08, СК05, СК07, СК12, СК13, СК14, СК19
6	Тема 6. ПІД-регулятор: теорія, особливості реальних пристроїв та методи їх налаштування	2/0,5	4/1	10/14	16/15,5	МН1, МН2, МН3, МН4, МН6	МО2	ЗК01, ЗК08, СК05, СК07, СК12, СК13, СК19, СК14
7	Тема 7. Інтелектуальні мехатронні системи керування	2/0,5	4/0,5	9/13	15/14	МН1, МН2, МН3, МН4, МН6	МО2	ЗК01, ЗК08, СК05, СК07, СК12, СК13, СК14, СК19

№	Назва теми	**Лекції** денна/ заочна	**Лаб.** денна/ заочна	**Самост. робота** денна/ заочна	**Разом**	**Методи навчання**	**Методи оцінювання**	**ЗК та СК**
8	Тема 8. Способи організації взаємодії між елементами мехатронної системи	2/0,5	4/0,5	10/14	16/15	МН1, МН2, МН3, МН4, МН6	МО2, МО4, МО9	ЗК01, ЗК08, СК05, СК07, СК12, СК13, СК14, СК19
	Разом	**15/4**	**30/6**	**75/110**	**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); МН6 — самостійна робота (розв'язання завдань).

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

4. Результати навчання

ПРН16. Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.

ПРН19. Здатність адаптуватись до нових ситуацій, обґрунтовувати, приймати та реалізовувати у межах компетенції рішення.

5. Цілі сталого розвитку

ЦСР 8 – Гідна праця та економічне зростання

ЦСР 9 – Промисловість, інновації та інфраструктура

ЦСР 11 – Сталий розвиток міст і громад

ЦСР 13 – Пом'якшення наслідків зміни клімату

6. Неформальна освіта

Підтверджені результати навчання, здобуті у формальній, неформальній чи інформальній освіті, можуть бути визнані відповідно до процедур ЛНТУ.

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. Сучасний стан мехатронних та роботизованих систем

Загальні відомості про робототехніку.
Вплив розвитку робототехніки на економіку розвинутих країн.
Різновиди сучасних роботів.
Основи мехатроніки.

Тема 2. Класифікація роботизованих систем

Класифікація промислових роботів.
Класифікація робототехнічних комплексів.

Стандартні завдання для промислових роботів.

Тема 3. Пристрої мехатронних та робототехнічних систем. Давачі

Класифікація давачів.
Основні характеристики давачів.
Види давачів та принципи їх роботи.
Електроконтактні та потенціометричні давачі.
Аналогова та цифрова (дискретна) форма представлення даних.
Інтелектуальні давачі.

Тема 4. Контролерна та комп'ютерна техніка у робототехнічних системах

Історичний розвиток мікроконтролерів та сфери їх застосування у сучасному виробництві.
Програмовані логічні контролери.
Архітектура мікроконтролера.
Характеристики мікроконтролерів.
Пристрої збору даних.
Пристрої вводу-виводу.

Тема 5. Методи керування мехатронними системами

Ієрархія систем керування у мехатроніці.
Проектування систем керування мехатронними об'єктами.
Основні поняття про будову та алгоритми роботи автоматичних систем керування мехатронними об'єктами.
Класифікація завдань автоматичного керування.

Тема 6. ПІД-регулятор: теорія, особливості реальних пристроїв та методи їх налаштування

Історія виникнення ПІД-регулятора.
Класичний ПІД-регулятор та його частинні випадки.
Загальна структура системи із регулятором.
Закони регулювання.
Методи налаштування ПІД-регуляторів.
Табличне налаштування регулятора.

Тема 7. Інтелектуальні мехатронні системи керування

Основні поняття штучного інтелекту.
Аналогії з процесами мислення людини.
Використання систем з нечіткою логікою.
Основи нечіткої логіки (Fuzzy Logic).
Структура й алгоритм Fuzzy-керування.
Загальна інформація про штучні нейрони.
Навчання штучних нейронних мереж.
Нейрочіпи та нейрокомп'ютери.
Особливості використання штучних нейронних мереж у системах керування.

Тема 8. Способи організації взаємодії між елементами мехатронної системи

Основні функції, будова та параметри системи комп'ютерного керування.
Способи організації обчислювального пристрою системи комп'ютерного керування.
Варіанти організації інтерфейсної частини системи комп'ютерного керування.
Передача даних між мехатронними пристроями.

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. Здолбіцька Н. В. Мехатронні та робототехнічні системи : конспект лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня освітньої програми «Комп’ютерна інженерія» галузь знань 12 Інформаційні технології спеціальності 123 Комп’ютерна інженерія денної та заочної форм навчання. Луцьк : ЛНТУ, 2021. 80 с.

2. Здолбіцька Н. В. Мехатронні та робототехнічні системи : метод. вказівки до лабораторних занять для здобувачів першого (бакалаврського) рівня освітньої програми «Комп’ютерна інженерія» галузь знань 12 Інформаційні технології спеціальності 123 Комп’ютерна інженерія денної та заочної форм навчання. Луцьк : ЛНТУ, 2021. 88 с.

3. Поліщук М. М. Мехатронні та робототехнічні системи : метод. вказівки до самостійної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Комп’ютерна інженерія» галузі знань 12 Інформаційні технології спеціальності 123 Комп’ютерна інженерія денної та заочної форм навчання. Луцьк : ЛНТУ, 2025. 24 с.

Праці інших авторів:

4. Гулієва Н. Мехатроніка. Конспект лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 13 Механічна інженерія ОП «Прикладна механіка», ОП «Металообробне обладнання та роботизовані виробничі системи» спеціальності 131 Прикладна механіка денної та заочної форм навчання. Луцьк : ЛНТУ, 2022. 96 с.

5. Паламар М. І., Стрембіцький М.О. Системи прецизійного управління мехатронних систем : конспект лекцій. Тернопіль : ТНТУ ім. Івана Пулюя, 2023. 94 с.

6. Артюх О. М., Дударенко О. В., Кузьмін В. В. Основи мехатроніки. URL: https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2025/Artjukh_2021_372.pdf (дата звернення 25.08.2026).

7. Хорольський В. П., Коренець Ю. М. Мехатроніка (мехатроніка та інтелектуальна автоматика) : навч. посіб. Кривий Ріг : ДонНУЕТ, 2023. 342с.

8. Павленко Т. П., Шавкун В. М., Козлова О. С., Лукашова Н. П. Сучасні електромехатронні комплекси і системи. URL: https://www.kpufilia.com.ua/suchasni-elektromekhatronni-kompleksy-i-systemy/ (дата звернення 25.08.2026).

9. Ткачук В. Основи мехатроніки : конспект лекцій для студентів спеціальності "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка". Львів : В-во "Магнолія - 2006", 2026. 266 с.

10. Цвіркун Л. І., Грулер Г. Робототехніка та мехатроніка. URL: http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/152141 (дата звернення 25.08.2026).

11. Павленко І. І., Мажара В. А. Роботизовані технологічні комплекси. URL: https://surl.li/goblof (дата звернення 25.08.2026).

ІІ. Наукові праці

Праці автора силабуса:

12. Artemenko O., Dorenskyi O., Terletskyi T., Kaidyk O., Kramar A. The probabilistic approach to automated visual navigation in closed spaces. CEUR Workshop Proceedings: Applied Information Technologies and Artificial Intelligence Systems (AIT&AIS 2025). 2026. № 4160. 319-331. https://ceur-ws.org/Vol-4160/paper19.pdf

13. Лавренчук С. В., Кайди, О. Л., Мельник К. В., Конкевич Л. М., Лук'янчук Ю. В. Гібридна SQL/NoSQL архітектура для оптимізації продуктивності IoT-моніторингу якості повітря. Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво. 2025. № 61. С. 112-118. https://doi.org/10.36910/6775-2524-0560-2025-61-16

14. Zdolbitska Nina, Ostapchuk Oleksandr, Lavrenchuk Svitlana, Terletskyi Tarasi, Kaidyk Oleh, Zhyharevych Oksana. Business information system for forecasting raw material stocks for the production of flexible packaging. Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT). 2024. PP. 1-8. https://doi.org/10.1109/DESSERT65323.2024.11122240.

Праці інших авторів:

15. Голотюк М. В., Налобіна О, О., Голотюк В. М. Моделювання мехатронної системи керування технологічним комплексом. Науковий Журнал Метінвест Політехніки. Серія: Технічні науки. 2024. № 2. С. 28-33. https://doi.org/10.32782/3041-2080/2024-2-4

16. C. Zheng et al. FAST-LIVO2: Fast, Direct LiDAR–Inertial–Visual Odometry. (2025). IEEE Transactions on Robotics. Vol. 41. Pp. 326-346. https://doi.org/10.1109/TRO.2024.3502198

17. Carrera-Garzozi, A., Fernandez-Chacon, R., Alvarez-Alvarado, M. S., Varela-Aldás, J., Jamil, B., Algabri, R., & Yumbla, F. (2026). Wire Harness Assembly: A Review of Gripper Technologies, Automation, and Robotic Manipulation. Machines, 14(10), 1141. https://doi.org/10.3390/machines14101141

18. Nishimura, T., Akasaka, K., Ueno, K., Suzuki, Y., Tsuji, T. & Watanabe, T. Lightweight and High-Payload Robotic Gripper Using Shape-Memory-Alloy Actuator and Self-Locking Mechanism. (2025). IEEE Access. Vol. 13. Pp. 120056-120068. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2025.3587215

19. Deniz, D., Fermuller, C., Ros, E., Rodriguez-Alvarez, M., & Barranco, F. Event-based Vision for Early Prediction of Manipulation Actions. (2023). Computer Vision and Pattern Recognition. arXiv preprint arXiv:2307.14332. https://doi.org/10.48550/arXiv.2307.14332

20. W. Xu, Y. Cai, D. He, J. Lin and F. Zhang. FAST-LIO2: Fast Direct LiDAR-Inertial Odometry. (2022). IEEE Transactions on Robotics. Vol. 38. No. 4. Pp. 2053-2073. https://doi.org/10.1109/TRO.2022.3141876.

ІІІ. Інформаційні ресурси

21. The birth of the modern robot. URL: https://surl.li/bxkvhj (дата звернення 25.08.2026).

22. Harnessing automation for a future that works. URL: https://www.mckinsey.com/featured-insights/digital-disruption/ harnessing-automation-for-a-future-that-works (дата звернення 25.08.2026).

23. Global Commission on the Future of Work. URL: https://www.ilo.org/resource/global-commission-future-work (дата звернення 25.08.2026).

24. The Best Remote Access Software for 2026. URL: https://www.pcmag.com/picks/the-best-remote-access-software (дата звернення 25.08.2026).

25. Технологія дистанційного керування. URL: https://www.phoenixcontact.com/uk-ua/promyslovyy-dystantsiynyy-zvyazok/tekhnolohiya-dystantsiynoho-keruvannya (дата звернення 25.08.2026).

26. Система налаштування WiFi для мікроконтролерів на базі Arduino IDE. URL: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/61825 (дата звернення 25.08.2026).

27. Інструкція з обслугування EU-L-X WiFi. URL: https://tech-controllers.com/!uploads/manuals_eu/ua_eu-l-x-wifi_03.03.2025.pdf (дата звернення 25.08.2026).

28. Протоколи зв'язку акумуляторів для роботів: CAN, SMBus та Modbus. URL: https://www.large-battery.com/uk/blog/battery-communication-protocols-can-smbus-modbus-robots/ (дата звернення 25.08.2026).

29. How do Remote Controls Work? URL: https://www.easytechjunkie.com/how-do-remote-controls-work.htm (дата звернення 25.08.2026).

30. Using micro:bit with an Apple iPad or Android tablet: Code your micro:bit using iOS or Android devices. URL: https://microbit.org/get-started/user-guide/mobile/ (дата звернення 25.08.2026).

31. Інтернет-магазин "Ардуіно в Україні". URL: https://arduino.ua/ (дата звернення 25.08.2026).

32. Introducing: LEGO® Education Computer Science & AI. URL: https://education.lego.com/en-gb/ (дата звернення 25.08.2026).