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 «Інтелектуальні виробничі системи та робототехніка»
ступінь вищої освіти – бакалавр
галузь знань – 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
спеціальність – 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка
освітня програма – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Кафедра автоматизації та безпілотних систем

Силабус склав(ла) доцент (ПП) кафедри автоматизації та безпілотних систем, к.т.н., доцент Леся ФЕДІК

Силабус затверджений на засіданні кафедри автоматизації та безпілотних систем, протокол № 1а від «28» серпня 2026 р.

Завідувач кафедри к.т.н., доцент Лариса ГУМЕНЮК

Розглянуто та схвалено групою забезпечення освітньої програми «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», протокол № 1а від «28» серпня 2026 р.

Гарант ОП «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» к.т.н., доцент Олександр РЕШЕТИЛО

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

Затверджений силабус онлайн:
https://e.lntu.edu.ua/syllabus/2755

Луцьк – 2026

СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА «Інтелектуальні виробничі системи та робототехніка»

Освітня програма	Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології
Галузь знань / Спеціальність	17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації / 174 Автоматизація, комп’ютерно-інтегровані технології та робототехніка
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Статус дисципліни	нормативна
Мова викладання	українська
Обсяг	5 кредитів ECTS / 150 годин, семестр 8
Форма контролю	залік
Викладач(і)	к.т.н., доцент Леся ФЕДІК

1. Мета і завдання дисципліни

Мета: Метою вивчення дисципліни «Інтелектуальні виробничі системи та робототехніка» є формування у студентів системного уявлення про сучасні інтелектуальні виробничі системи, їх архітектуру, ключові технології та засоби автоматизації, а також розвиток навичок застосування інтелектуальних рішень для оптимізації виробничих процесів.

Завдання: Основними завданнями вивчення дисципліни «Інтелектуальні виробничі системи та робототехніка» є:
1. Ознайомлення з еволюцією виробничих систем від Industry 1.0 до Industry 5.0;
2. Вивчення архітектури сучасних виробничих систем та їх компонентів;
3. Аналіз ролі робототехніки, сенсорики та технічного бачення у виробництві;
4. Опанування принципів роботи промислових контролерів та HMI;
5. Розгляд концепції цифрових двійників і віртуалізації виробництва;
6. Формування навичок інтеграції програмного забезпечення та інтелектуального керування.

Пререквізити: Комп'ютерні технології та програмування, Об'єктно-орієнтоване програмування, Метрологія, технологічні вимірювання та прилади, Теорія автоматичного керування, Електротехніка та електроніка, Технічні засоби автоматизації, виконавчі та регулюючі механізми, Мікропроцесорна техніка та промислові контролери

2. Компетентності

ІК — інтегральна компетентність: Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі.

ЗК01 — Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК08 — Здатність працювати в команді.

СК02 — Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп’ютерно-інтегрованих технологіях.

СК09 — Здатність вільно користуватись сучасними комп’ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп’ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації.

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

№	Назва теми	**Лекції** денна/ заочна	**Практ./ Семін./ лаб** денна/ заочна	**Самост. робота** денна/ заочна	**Разом**	**Методи навчання**	**Методи оцінювання**	**ЗК та СК**
Змістовий модуль 1. Основи інтелектуального виробництва та робототехніки								
1	Тема 1. Основи інтелектуального виробництва	4/0,5	4/0,5	10/16	18/17	МН1, МН2	МО7	ЗК01
2	Тема 2. Архітектура виробничих систем	4/1	4/1	12/18	20/20	МН1, МН2	МО7	СК02
3	Тема 3. Робототехніка в інтелектуальному виробництві	4/0,5	4/0,5	12/16	20/17	МН1, МН2	МО7	ЗК01, СК02
4	Тема 4. Сенсорика та технічне бачення	4/1	4/1	12/18	20/20	МН1, МН2	МО4, МО7	СК02
Змістовий модуль 2. Інтелектуальні технології керування та оптимізації								
5	Тема 5. Інтелектуальне програмне забезпечення для виробництва	4/0,5	2/0,5	12/16	18/17	МН1, МН2	МО7	СК09
6	Тема 6. Промислові контролери та інтелектуальні системи керування	4/1	4/1	12/18	20/20	МН1, МН2	МО7	СК02, СК09
7	Тема 7. HMI та ергономіка людино-машинної взаємодії	2/0,5	4/0,5	12/16	18/17	МН1, МН2	МО7	ЗК08
8	Тема 8. Цифрові двійники та віртуалізація виробничих процесів	2/1	2/1	12/20	16/22	МН1, МН2	МО4, МО7, МО9	СК09
	Разом	**28/6**	**28/6**	**94/138**	**150/150**			

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).

Методи оцінювання: МО4 — тестування; МО7 — презентації результатів виконаних завдань та досліджень; МО9 — залік.

4. Результати навчання

ПРН04. Розуміти суть процесів, що відбуваються в об’єктах автоматизації (за галузями

діяльності) та вміти проводити аналіз об’єктів автоматизації і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей.

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. Основи інтелектуального виробництва

Поняття виробничої системи. Еволюція: від Industry 1.0 до Industry 5.0. Ключові технології: IoT, AI, Big Data, робототехніка. Системний підхід до автоматизації.

Тема 2. Архітектура виробничих систем

Структура CIM (Computer Integrated Manufacturing). MES, ERP, SCADA: взаємодія рівнів керування. Кіберфізичні системи (CPS) у виробництві. Цифрові двійники та віртуальні фабрики.

Тема 3. Робототехніка в інтелектуальному виробництві

Класифікація промислових роботів. Кінематика та динаміка маніпуляторів. Колаборативні роботи (cobots). Навігація та автономність мобільних платформ.

Тема 4. Сенсорика та технічне бачення

Типи сенсорів. Збір та обробка даних. Машинний зір: розпізнавання об’єктів, дефектів. Інтеграція сенсорів у виробничі процеси.

Тема 5. Інтелектуальне програмне забезпечення для виробництва

Основні типи програмного забезпечення. Інтеграція програмного забезпечення. Інтелектуальні функції та безпека.

Тема 6. Промислові контролери та інтелектуальні системи керування

Програмовані логічні контролери (PLC). Структура системи керування. Програмування контролерів. Тренди та інтелектуальні функції.

Тема 7. HMI та ергономіка людино-машинної взаємодії

Поняття HMI та його роль у виробництві. Типи HMI та їх компоненти. Вимоги до ергономіки та дизайну. Сучасні тенденції HMI.

Тема 8. Цифрові двійники та віртуалізація виробничих процесів

Поняття цифрового двійника. Віртуальні моделі та віртуальні фабрики. Застосування цифрових двійників. Технології та платформи.

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. Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології. Магістерський курс для освітньої програми «Системи керування та діагностування технологічного устаткування»: навч. посіб. Луцьк: ЛНТУ, 2025. 319 с. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/3692

2. Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології. Магістерський курс: навч. посіб. / уклад.: Л. О. Гуменюк, П. О. Гуменюк, Б. О. Пальчевський, О. М. Решетило, В. О. Сацик, О. О. Смолянкін, Л. Ю. Федік; заг. ред. П. О. Гуменюка. Луцьк: ЛНТУ, 2024. 205 с. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/3704

3. Інтелектуальні виробничі системи та робототехніка: конспект лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» галузі знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації спеціальності 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка денної та заочної форм навчання / уклад. Л. Ю. Федік. Луцьк: ЛНТУ, 2024. 24 с.

4. Інтелектуальні виробничі системи та робототехніка: методичні вказівки до практичних занять для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» галузі знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації спеціальності 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка денної та заочної форм навчання / уклад. Л. Ю. Федік. Луцьк: ЛНТУ, 2024. 24 с.

5. Інтелектуальні виробничі системи та робототехніка: методичні вказівки до виконання самостійних робіт для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» галузі знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації спеціальності 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка денної та заочної форм навчання / уклад. Л. Ю. Федік. Луцьк: ЛНТУ, 2024. 24 с.

Праці інших авторів:

6. Величко О. М. Інтелектуальні інформаційні системи: структура і застосування: підручник / О. М. Величко, Т. Б. Гордієнко. К.: Олді+, 2022. 728 с.

7. Єремєєв І. С. Інтелектуальні системи підготовки рішень: підручник / І. С. Єремєєв, О. Г. Гуйда. Одеса: Гельветика, 2021. 376 с.

8. Литвин В. В. Інтелектуальні системи: підручник / В. В. Литвин, В. В. Пасічник, Ю. Я. Яцишин; за ред. В. В. Пасічника. Львів: Новий Світ 2000, 2024. 408 с.

9. Засорнов О. С. Програмування мікроконтролерних та робототехнічних систем: навч. посіб. / О. С. Засорнов, І. О. Засорнова. К.: Кондор, 2023. 280 с.

10. Ткачук В. М. Основи мехатроніки: конспект лекцій / В. М. Ткачук. Львів: Магнолія, 2024. 266 с.

11. Допоміжні

12. Siemens AG. Industry 4.0. URL: https://new.siemens.com/global/en/company/stories/industry/2020/industry-4-0.html (дата звернення: 5.05.2024).

13. Siemens AG. TIA Portal: Integrated Engineering Framework. URL: https://new.siemens.com/global/en/products/automation/topic-areas/automation-software/tia-portal.html (дата звернення: 5.05.2024).

14. Rockwell Automation. Smart Manufacturing and Digital Thread. URL: https://www.rockwellautomation.com/en-us/capabilities/digital-thread.html (дата звернення: 5.05.2024).

15. Universal Robots. Collaborative Robots Applications. URL: https://www.universal-robots.com/applications/ (дата звернення: 5.05.2024).

16. KEYENCE. Impact of machine vision in manufacturing. URL: https://www.keyence.com/ss/products/vision/visionbasics/machine-vision.jsp (дата звернення: 5.05.2024).

17. Sciotex. Vision systems in manufacturing. URL: https://www.sciotex.com/vision-systems-in-manufacturing (дата звернення: 5.05.2024).

18. Vertech. Top 4 ways to integrate SCADA and MES. URL: https://vertech.com/top-4-ways-to-integrate-scada-and-mes/ (дата звернення: 5.05.2024).

19. Schneider Electric. EcoStruxure Operator Terminal Expert. URL: https://www.se.com/ww/en/work/products/industrial-automation/operator-terminal-expert/ (дата звернення: 5.05.2024).

20. RealPars. What is HMI? Human Machine Interface Explained. URL: https://realpars.com/hmi/ (дата звернення: 5.05.2024).

21. Microsoft Azure. Digital Twins documentation. URL: https://learn.microsoft.com/en-us/azure/digital-twins/ (дата звернення: 5.05.2024).

22. IEC 61131-3: Programmable controllers – Part 3: Programming languages. International Electrotechnical Commission, 2023.

23. Islam M. T., Sepanloo K., Woo S., Woo S. H., Son Y.-J. A review of the Industry 4.0 to 5.0 transition. Machines. 2025. Vol. 13, No. 4. P. 267-270. DOI: https://doi.org/10.3390/machines13040267 (дата звернення: 5.05.2024).

24. Ghobakhloo M., Iranmanesh M., Fathi M. та ін. Beyond Industry 4.0. Asia-Pacific Journal of Business Administration. 2024. Ahead-of-print. DOI: https://doi.org/10.1108/APJBA-08-2023-0384 (дата звернення: 5.05.2024).

25. Dieguez T., Malheiro M. T., Leal N., Machado J. Systematic literature review on MES. Innovations in Industrial Engineering IV. Springer, 2024. P. 298-310. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-94484-0_24 (дата звернення: 5.05.2024).

26. Dhiman J. S. MES integration with ERP. International Journal of Multidisciplinary Research and Growth Evaluation. 2024. Vol. 6, No. 1. P. 2134-2138. DOI: https://doi.org/10.54660/IJMOR.2025.6.1.2134-2138 (дата звернення: 5.05.2024).

27. Calzada-Garcia A. та ін. A review on inverse kinematics. Algorithms. 2024. Vol. 18, No. 1. Article 23. DOI: https://doi.org/10.3390/a18010023 (дата звернення: 5.05.2024).

28. Kim S., Nguyen T. P., Yoon J. A systematic review of machine vision. IJPEM-Green Technology. 2024. DOI: https://doi.org/10.1007/s40684-025-00769-2 (дата звернення: 5.05.2024).

29. Bousbia-Salah A. та ін. Human–machine interaction in Industry 4.0. Journal of Intelligent Manufacturing. 2023. Vol. 34. P. 1123-1139. DOI: https://doi.org/10.1007/s10845-023-02012-6 (дата звернення: 5.05.2024).

30. Lenarčič J., Husty M. (Eds.). Advances in Robot Kinematics 2024. Springer, 2024. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-64057-5 (дата звернення: 5.05.2024).

ІІ. Наукові праці

Праці автора силабуса:

31. Федік Л. Ю., Грудецький Р. Я., Голіков Т. Ю. Застосування сучасних промислових роботів у виробництві легкових автомобілів: оптимізація технологічних процесів і підвищення продуктивності. Збірник наукових праць «ΛΌГОΣ», (4 квітня 2025 р.; Париж, Франція). С. 159–167. DOI: 10.36074/logos-04.04.2025.032. URL: https://logos-conference.com/articles/4zukpnvc (дата звернення: 05.05.2024).

32. Троянчук Б. В., Федік Л. Ю. Використання САПР у проєктуванні систем автоматизації. Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво. Луцьк: ЛНТУ, 2021. Вип. 45. С. 39–43. DOI: https://doi.org/10.36910/6775-2524-0560-2021-45-06 (дата звернення: 05.05.2024).

33. Троянчук Б. В., Федік Л. Ю. Використання системи автоматизованого керування в проєктуванні систем автоматизації. Актуальні питання та перспективи проведення наукових досліджень: матеріали ІІІ Міжнародної студентської наукової конференції (т. 3), м. Трускавець, 10 грудня 2021 р. Вінниця: ГО «Європейська наукова платформа», 2021. С. 61–62. DOI: https://doi.org/10.36074/liga-inter-10.12.2021. ISBN 978-617-8037-43-7; ISBN 978-617-8037-46-8 (дата звернення: 05.05.2024).

34. Федік Л. Ю., Гунько Ю. Л. Аналіз найбільш поширених промислових роботів світових лідерів EPSON, YAMAHA і PANASONIC. Наукові нотатки. Луцьк: ЛНТУ, 2024. С. 175–180. DOI: 10.36910/775.24153966.2024.77.27. URL: https://eforum.lntu.edu.ua/index.php/naukovi_notatky/issue/view/142/141 (дата звернення: 05.05.2024).

35. Федік Л. Ю., Кондіус І. С., Грудецький Р. Я., Зубовецька Н. Т. Аналіз навігаційних систем автомобілів як систем автоматизації. Проблеми керування та інформатики. 2022. № 4. С. 116–125. DOI: https://doi.org/10.34229/2786-6505-2022-4-9 (дата звернення: 05.05.2024).

36. Журавський О. Б., Федік Л. Ю. Застосування мехатронних систем під час виробництва медичного обладнання. Грааль науки. № 35, 2024. С. 173–174. DOI: https://doi.org/10.36074/grail-of-science.19/01/2024/029 (дата звернення: 05.05.2024).

37. Федік Л. Ю., Кондіус І. С. Основні етапи проєктування систем автоматизації і аналіз застосовуваних програм для реалізації цього процесу. Наукові нотатки. 2022. Вип. 74. С. 122–127. URL: https://journal.ldubgd.edu.ua/index.php/nn/article/view/5xk4xse7 (дата звернення: 05.05.2024).

38. Федік Л. Ю., Борейко Я. В., Грудецький Р. Я. САПР у проєктуванні розумних електронних пристроїв: аналіз підходів та приклад IoT-термометра. Наукові нотатки. Луцьк: ЛНТУ, 2024. Вип. 82. С. 81–84. DOI: https://doi.org/10.36910/775.24153966.2025.82.14. URL: https://journal.ldubgd.edu.ua/index.php/nn/article/view/3yj5wwtr (дата звернення: 05.05.2024).

39. Федік Л. Ю., Федорусь Ю. В. Особливості проєктування виконавчих механізмів у системах автоматизації харчової промисловості. Грааль науки. 2024. № 54 (липень). С. 483–489. DOI: https://doi.org/10.36074/grail-of-science.18.07.2025/054. URL: https://grail-of-science.com/articles/ykfxcmuf (дата звернення: 05.05.2024).

40. Федік Л. Ю., Присяжний Н. І. Інформаційне представлення та пам'ять у мікропроцесорах: сучасні досягнення. Грааль науки. 2024. № 49 (лютий). С. 650–657. DOI: https://doi.org/10.36074/grail-of-science.21.02.2025.081. URL: https://grail-of-science.com/articles/yzydtea8 (дата звернення: 05.05.2024).

41. Федік Л. Ю. Інтеграція регулюючих механізмів у системи управління складом (WMS/WCS): забезпечення ефективності роботизованих комплексів. Грааль науки. 2024. № 54 (липень). С. 473–482. DOI: https://doi.org/10.36074/grail-of-science.18.07.2025/054. URL: https://grail-of-science.com/articles/ykfxcmuf (дата звернення: 05.05.2024).

42. Федік Л. Ю., Федорусь Ю. В. Вплив штучного інтелекту на оптимізацію логістичних процесів у харчовій промисловості України. Міжвузівський збірник «Наукові нотатки». Луцьк. 2024. № 82. С. 135–142. DOI: 10.36910/775.24153966.2025.82.21 (дата звернення: 05.05.2024).

ІІІ. Інформаційні ресурси

43. Освітня платформа Мудл - https://mdl.lntu.edu.ua/course/view.php?id=9530