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 «Технології наскрізного проектування інформаційних систем»
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/2031

Луцьк – 2026

СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА «Технології наскрізного проектування інформаційних систем»

Освітня програма	Комп'ютерна інженерія
Галузь знань / Спеціальність	12 Інформаційні технології / 123 Комп'ютерна інженерія
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Статус дисципліни	вибіркова
Мова викладання	українська
Обсяг	5 кредитів ECTS / 150 годин, семестр 8
Форма контролю	залік
Викладач(і)	к.т.н., доцент Олег КАЙДИК

1. Мета і завдання дисципліни

Мета: Набуття здобувачами вищої освіти теоретичних знань і практичних навичок з використання сучасних науково-методичних засад, методів і програмно-технічних засобів автоматизованого проєктування комп’ютерних систем відповідно до актуальних галузевих стандартів.

Завдання: Ознайомити здобувачів вищої освіти з теоретичними засадами й етапами проєктування апаратних засобів техніки та сформувати у них практичні навички використання сучасних засобів САПР для виконання розрахунків, розроблення проектної документації та реалізації технічних завдань у галузі інформаційних технологій.

Пререквізити: Фундаментальні дисципліни апаратного напряму.

2. Компетентності

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

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.

СК15 — Здатність аргументувати вибір методів розв’язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення.

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	Практ./ Семін./ лаб	Самост. робота	Разом	Методи навчання	Методи оцінювання	СК
Змістовий модуль 1. Основи та методологія автоматизованого проєктування								
1	Тема 1. САПР як системне середовище: методологія, еволюція та види забезпечення	2	0	14	16	МН1, МН2, МН3, МН4, МН6	МО2, МО4, МО9	СК05, СК15, СК19, СК13

№	Назва теми	Лекції	Практ./ Семін./ лаб	Самост. робота	Разом	Методи навчання	Методи оцінювання	СК
2	Тема 2. Методологія та інформаційні технології інженерного проєктування	4	4	10	18	МН1, МН2, МН3, МН4, МН6	МО2, МО4, МО9	СК05, СК15, СК19, СК13
3	Тема 3. Системний аналіз та організація процесу проєктування	4	4	11	19	МН1, МН2, МН3, МН4, МН6	МО2, МО4, МО9	СК05, СК13, СК15, СК19
4	Тема 4. Архітектура САПР: рівняння проєктування, інформаційно-пошукові та аналітичні підсистеми	6	2	11	19	МН1, МН2, МН3, МН4, МН6	МО2, МО4, МО9	СК05, СК13, СК14, СК15, СК19
Змістовий модуль 2. Методи та алгоритми компонування, розміщення й трасування в САПР								
5	Тема 5. Автоматизоване проєктування та компонування монтажного простору	2	4	11	17	МН1, МН2, МН3, МН4, МН6	МО2, МО4, МО9	СК05, СК13, СК14, СК15, СК19
6	Тема 6. Алгоритми компонування та оптимального розміщення різногабаритних компонентів	4	8	11	23	МН1, МН2, МН3, МН4, МН6	МО2, МО4, МО9	СК05, СК13, СК14, СК15, СК19
7	Тема 7. Методи трасування та конструювання друкованих плат	4	4	11	19	МН1, МН2, МН3, МН4, МН6	МО2, МО4, МО9	СК05, СК13, СК14, СК15, СК19
8	Тема 8. Автоматизоване проєктування електронних пристроїв	4	4	11	19	МН1, МН2, МН3, МН4, МН6	МО2, МО4, МО9	СК05, СК13, СК14, СК15, СК19
	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. Результати навчання

Після успішного завершення цього курсу здобувачі освіти зможуть самостійно аналізувати

проектні завдання, розробляти проектно-конструкторську документацію та проєктувати складні комп'ютерні й вбудовані системи. Вони опанують практичні навички використання CAD/CAM/CAE середовищ для схемотехнічного моделювання, трасування друкованих плат, розрахунку монтажного простору та автоматизації наскрізного розроблення апаратних засобів.

5. Цілі сталого розвитку

ЦСР 4 – Якісна освіта

ЦСР 8 – Гідна праця та економічне зростання

ЦСР 9 – Промисловість, інновації та інфраструктура

ЦСР 12 – Відповідальне споживання та виробництво

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 (40 %) + модульний контроль (60 %).

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. САПР як системне середовище: методологія, еволюція та види забезпечення

Мета та завдання дисципліни.
Етап розвитку засобів автоматизації проектування.
Аспекти створення систем автоматизованого проектування.
Визначення та забезпечення систем автоматизованого проектування.

Тема 2. Методологія та інформаційні технології інженерного проєктування

Визначення та суть інженерного проектування.
Визначення та суть методології проектування.
Інформація про виріб по етапах його життєвого циклу.
Визначення та суть CALS-технологій.
Призначення і область застосування CALS – технологій.
Класифікація методологій проектування комп’ютерних систем.

Тема 3. Системний аналіз та організація процесу проєктування

Сутність поняття «об’єкт проектування» і поняття «формалізація».
Класифікація об’єктів проектування.
Організація технічного процесу проектування об’єктів проектування.
Декомпозиція задач і системний підхід.
Принципи проектування.

Тема 4. Архітектура САПР: рівняння проєктування, інформаційно-пошукові та аналітичні підсистеми

Етапи проектування.
Рівні проектування.
Базові підсистеми САПР та їх призначення.
Інформаційна підсистема.
Підсистема пошуку рішень технічної задачі.
Підсистема інженерного аналізу.
Підсистема ведення і виготовлення документації.

Тема 5. Автоматизоване проєктування та компонування монтажного простору

Загальні положення.
Просторове конструювання за методом кінцевого елемента.
Плоскі конструкції.
Монтажно-комутаційне проектування.
Монтажний простір.

Тема 6. Алгоритми компонування та оптимального розміщення різногабаритних компонентів

Задача компонування.
Задача розміщення.
Щільність установки.
Розміщення одногабаритних елементів.
Задача розміщення різногаборитних елементів.
Компонування блоків за методом послідовних наближень.

Тема 7. Методи трасування та конструювання друкованих плат

Загальні відомості.
Розрахунок електричних параметрів друкованих плат .
Основні правила конструювання друкованих плат.
Ручна розробка топології.
Автоматизовані методи проектування топології.
Автоматичні методи проектування топології.
Задачі й методи трасування з’єднань.

Тема 8. Автоматизоване проєктування електронних пристроїв

Програми документування результатів проектування.
Проектування комп’ютерних систем на рівні структурних схем.
Проектування комп’ютерних систем на рівні принципових схем.
Системи «наскрізного» проектування комп’ютерних систем.

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. Терлецький Т. В., Кайдик О. Л. Технології проектування комп’ютерних систем : конспект

лекцій 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, 2024. 110 с.

2. Терлецький Т. В., Кайдик О. Л. Технології проектування комп'ютерних систем : методичні вказівки до лабораторних робіт 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, 2024. 56 с.

3. Терлецький Т. В., Кайдик О. Л. Технології проектування комп'ютерних систем : методичні вказівки до самостійної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Комп'ютерна інженерія» галузі знань Інформаційні технології спеціальності Комп'ютерна інженерія денної та заочної форм навчання. Луцьк: ЛНТУ, 2025. 70 с.

Праці інших авторів:

4. Лемешко А. В., Кирпач Л. А., Сорокін Д. В., Бученко І. А., Шрам М. М. Проектування безпроводових комп'ютерних мереж : навч. посіб. URL: https://duikt.edu.ua/ua/lib/1/category/2323/view/2224 (дата звернення: 26.08.2026).

5. Березький О. М., Теслюк В. М., Дубчак Л. О., Мельник Г. М., Батько Ю. М. Дослідження і проектування комп'ютерних систем та мереж: навч. посіб. Тернопіль: ЗУНУ, 2022. 252 с.

6. Глухов В. С., Костик А. Т. Дослідження та проектування комп'ютерних систем та мереж: навч. посіб. Львів: Вид-во «Магнолія - 2006», 2024. 253 с.

7. Мірошник М. А., Клименко Л. А., Корольова Я. Ю. Технології та автоматизація проєктування цифрових пристроїв складних комп'ютерних систем на ПЛІС: навч. посіб. URL: http://lib.kart.edu.ua/handle/123456789/5759 (дата звернення: 26.08.2026).

8. Кулініч О. М., Касаткін Д. Ю., Лахно В. А., Сагун А. В. Теорія і проектування комп'ютерних систем і мереж (Ч. 1. Проектування систем обробки та захисту інформації) : навч. посіб. URL: https://dglib.nubip.edu.ua/handle/123456789/10599 (дата звернення: 26.08.2026).

II. Наукові праці

Праці автора силабуса:

9. Taras Terletskyi, Oleh Kaidyk, Anatolii Tkachuk, Oleg Zabolotnyi, Dagmar Cagáňová. Ensuring the Reliability of Functioning of Non-Addressed Fire Alarm. EAI Endorsed Transactions on Energy WEB. 2022. EW 22(37) : e11. URL: http://dx.doi.org/10.4108/eai.18-8-2021.170674

10. Н. Багнюк, К. Бортник, О. Кайдик, М. Слюсар. Дослідження рішень та модернізація домашньої серверної інфраструктури. Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво, 2025. №60. С. 70-77. URL: https://doi.org/10.36910/6775-2524-0560-2025-60-07

11. Терлецький Т. В., Кайдик О. Л., Ткачук А. А., Речун О.Ю. Основи технічної документації : навч. посіб. Луцьк : ІВВ Луцький НТУ, 2021. 126 с. URL: http://surl.li/xnicuu

Праці інших авторів:

12. Adolfo CRESPO MARQUEZ, José Antonio MARCOS ALBERCA, Antonio J. GUILLÉN LÓPEZ, and Antonio DE LA FUENTE CARMONA. Digital twins in condition-based maintenance apps: A case study for train axle bearings. 2023. Comput. Ind. 151, C (Oct 2023). URL: https://doi.org/10.1016/j.compind.2023.103980

13. L. Menxhiqi and G. Marinova. AI in PCB Design: Insights from a Focused Case Study. 2024. International Conference on Broadband Communications for Next Generation Networks and Multimedia Applications (CoBCom), Graz, Austria, 2024, pp. 1-5. URL: https://doi.org/10.1109/CoBCom62281.2024.10631201

14. Yongxing Wang. Research on PCB Module Automatic Layout Algorithm based on Deep Reinforcement Learning. 2024. Archives Des Sciences, Vol. 74 , Issue S1. https://doi.org/10.62227/as/74s118

15. M. Schierholz, C. Schuster, Z. Nezhi and M. Stiemer. PCB Based Power Delivery Network Analysis Using Transfer Learning and Artificial Neural Networks. 2024. Signal and Power Integrity (SPI). Pp.

1-4. URL: https://doi.org/10.1109/SPI60975.2024.10539196

16. Khan, Z., Gururajan, D., Kartmann, S. et al. Iterative printing of bulk metal and polymer for additive manufacturing of multi-layer electronic circuits. 2024. npj Adv. Manuf. 1, 1. URL: https://doi.org/10.1038/s44334-024-00001-0

III. Інформаційні ресурси

17. AI in PCB Design: Transforming Electronics Manufacturing. URL: https://medium.com/@aa.suryanegara2/ai-in-pcb-design-transforming-electronics-manufacturing-6f16837a5167 (дата звернення: 26.08.2026).

18. Quantifying the ROI of Generative AI for PCB Design. URL: https://www.ema-eda.com/ema-resources/blog/generative-ai-for-pcb-design-emd/ (acces date: 26.08.2026).

19. The best AI PCB design tools in 2026. URL: https://www.trycherryblossom.com/best-ai-pcb-design-tools (acces date: 26.08.2026).

20. Revolutionizing PCB Design with AI: A Deep Dive into Intelligent Electronics Development. URL: https://arshon.com/blog/revolutionizing-pcb-design-with-ai-a-deep-dive-into-intelligent-electronics-development/ (acces date: 26.08.2026).

21. PDN modeling for high-speed multilayer PCB boards and decap optimization using machine learning techniquesoptimization using machine learning tech. URL: https://scholarsmine.mst.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3994&context=doctoral_dissertations (acces date: 26.08.2026).

22. Power Delivery Network (PDN) for High-Speed PCB Design. URL: https://embeddedcomputing.com/technology/analog-and-power/pcbs-components/power-delivery-network-pdn-for-high-speed-pcb-design (acces date: 26.08.2026).

23. Improve Design Efficiency in Business and Accelerate Innovation. URL: https://easyeda.com/ (acces date: 26.08.2026).

24. Power Distribution Network in PCB Design: Ensuring Stable Power Delivery. URL: https://www.tessolve.com/blogs/power-distribution-network-in-pcb-design-ensuring-stable-power-delivery/ (acces date: 26.08.2026).

25. What is PCB Routing? URL: https://www.cadence.com/en_US/home/explore/what-is-pcb-routing.html (acces date: 26.08.2026).

26. A Complete Guide to PCB Routing: Design Rules and Best Practices for Success. URL: https://www.pcbrunner.com/a-complete-guide-to-pcb-routing-design-rules-and-best-practices-for-success/ (acces date: 26.08.2026).

27. PCB Friday: Two-Layer PCB Routing Strategies and Tips. URL: https://www.hackster.io/news/pcb-friday-two-layer-pcb-routing-strategies-and-tips-1c6b8cfcf5d3 (acces date: 26.08.2026).