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 «Мікропроцесорна техніка та промислові контролери»
ступінь вищої освіти – бакалавр
галузь знань – G Інженерія, виробництво та будівництво
спеціальність – G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка
освітня програма – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Кафедра автоматизації та безпілотних систем

Силабус склав(ла) старший викладач (ПП) кафедри автоматизації та безпілотних систем Олег СМОЛЯНКІН

Силабус затверджений на засіданні кафедри автоматизації та безпілотних систем, протокол № 1 від «26» 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 № 1 від «26» 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/3205

Луцьк – 2026

СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА «Мікропроцесорна техніка та промислові контролери»

Освітня програма	Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології
Галузь знань / Спеціальність	G Інженерія, виробництво та будівництво / G7 Автоматизація, комп’ютерно-інтегровані технології та робототехніка
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Статус дисципліни	нормативна
Мова викладання	українська
Обсяг	8 кредитів ECTS / 240 годин, семестр 5, 6
Форма контролю	залік (5 сем.), екзамен (6 сем.), курсова робота
Викладач(і)	старший викладач (пп) Олег СМОЛЯНКІН

1. Мета і завдання дисципліни

Мета: Формуванні у студентів знань з основ побудови мікропроцесорів та промислових контролерів, їх використання та програмування.

Завдання: Вивчити сучасні мікропроцесорні системи управління технологічним обладнанням. На основі набутих знань студент повинен володіти навиками підготовки і розв’язку нескладних технічних і організаційних задач автоматизації.

Пререквізити: Іноземна мова за професійним спрямуванням. Українська мова за професійним спрямуванням та академічне письмо. Фізика. Електротехніка та електроніка. Алгоритмізація, програмування та тестування програмного забезпечення.

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.

ЗК11 — Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

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

СК05 — Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування.

СК07 — Здатність обґрунтовувати вибір технічної структури та вміти розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем керування на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та сигнальних процесорів.

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

№	Назва теми	**Лекції** денна/ заочна	**Практ./ Семін.** денна/ заочна	**Лаб.** денна/ заочна	**Самост. робота** денна/ заочна	Разом	Методи навчання	Методи оцінювання	ЗК та СК
Семестр 5. Змістовий модуль 1. Електроніка та мікропроцесорна техніка.									

№	Назва теми	**Лекції** денна/ заочна	**Практ./ Семін.** денна/ заочна	**Лаб.** денна/ заочна	**Самост. робота** денна/ заочна	**Разом**	**Методи навчання**	**Методи оцінювання**	**ЗК та СК**
1	Тема 1. Основи мікропроцесорної техніки.	2/0,5	3/0,75	2/0,5	9/15	16/16,75	МН1, МН2, МН3	МО2	ЗК01, ЗК11, СК02
2	Тема 2. Архітектура мікропроцесорної системи.	2/0,25	3/0,75	2/0,25	9/15	16/16,25	МН1, МН2, МН3	МО2	ЗК01, ЗК11, СК02, СК05
3	Тема 3. Мікроконтролер MCS-51	2/0,25	3/0,5	2/0,25	9/15	16/16	МН1, МН2, МН3	МО2	ЗК01, ЗК11, СК02, СК05
4	Тема 4. Команди контролера.	2/0,25	3/0,5	2/0,25	9/15	16/16	МН1, МН2, МН3	МО2, МО4	ЗК01, ЗК11, СК02, СК05, СК07
Семестр 5. Змістовий модуль 2. Периферійні пристрої. Мікроконтролер AVR.									
5	Тема 5. ічильники/таймери	2/0,25	3/0,5	2/0,25	9/15	16/16	МН1, МН2, МН3	МО2	ЗК01, ЗК11, СК02, СК05
6	Тема 6. Архітектура мікроконтролера AVR.	2/0,25	3/0,5	2/0,25	9/15	16/16	МН1, МН2, МН3	МО2	ЗК01, ЗК11, СК02, СК05
7	Тема 7. Організація пам’яті. Команди пересилання даних.	2/0,25	3/0,5	2/0,25	9/15	16/16	МН1, МН2, МН3	МО2	ЗК01, ЗК11, СК02, СК05, СК07
8	Тема 8. Регістри та інтерфейси AVR.	2/0,25	3/0,5	2/0,25	9/15	16/16	МН1, МН2, МН3	МО2, МО4, МО9	ЗК01, ЗК11, СК02, СК05, СК07
Семестр 6. Змістовий модуль 3. Промислові контролери.									
9	Тема 9. Огляд мікропроцесорів їх класифікація	2/0,25	3/0,5	2/0,25	9/15	16/16	МН1, МН2, МН3	МО2	ЗК01, ЗК11, СК02, СК05
10	Тема 10. Структура, принцип роботи і програмування мікроконтролерів ADAM-4000.	2/0,25	3/0,5	2/0,25	9/15	16/16	МН1, МН2, МН3	МО2	ЗК01, ЗК11, СК02, СК05, СК07
11	Тема 11. Структура, принцип роботи. програмування мікроконтролерів ADAM-5000.	2/0,25	3/0,5	2/0,25	9/15	16/16	МН1, МН2, МН3	МО2	ЗК01, ЗК11, СК02, СК05, СК07

№	Назва теми	**Лекції** денна/ заочна	**Практ./ Семін.** денна/ заочна	**Лаб.** денна/ заочна	**Самост. робота** денна/ заочна	**Разом**	**Методи навчання**	**Методи оцінювання**	**ЗК та СК**
12	Тема 12. Структура, принцип роботи. програмування мікроконтролерів MIK-51.	2/0,25	3/0,5	2/0,25	9/14,75	16/15,75	МН1, МН2, МН3	МО2, МО4	ЗК01, ЗК11, СК02, СК05, СК07
Семестр 6. Змістовий модуль 4. Програмування контролерів.									
13	Тема 13. Система UltraLogic. Архітектура системи. Змінні. Мова функціональних блокових діаграм(FBD).	2/0,25	3/0,5	2/0,25	9/14,75	16/15,75	МН1, МН2, МН3	МО2	ЗК01, ЗК11, СК07
14	Тема 14. Програмовані контролери OMRON.	2/0,25	3/0,5	2/0,25	9/14,75	16/15,75	МН1, МН2, МН3	МО2	ЗК01, ЗК11, СК07
15	Тема 15. Програмування в середовищі CODESYS	2/0,25	3/0,5	2/0,25	9/14,75	16/15,75	МН1, МН2, МН3	МО1, МО2, МО4, МО7	ЗК01, ЗК11, СК07
	Разом	**30/4**	**45/8**	**30/4**	**135/224**	**240/240**			

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).

Методи оцінювання: МО1 — екзамен; МО2 — усне або письмове опитування; 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.

ПРН10. Вміти обґрунтовувати вибір структури та розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем управління на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та сигнальних процесорів.

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).

Семестр 5. Підсумковий бал = поточний контроль (50 %) + модульний контроль (50 %).

Семестр 6. Підсумковий бал = поточний контроль (25 %) + модульний контроль (20 %) + курсова робота (15 %) + екзамен (40 %).

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 мікропроцесорної техніки.

Архітектура мікропроцесорної системи. Апаратний та програмний способи реалізації обчислень. Склад і функції мікропроцесора. Системи числення і кодування інформації.

Тема 2. Архітектура мікропроцесорної системи.

Організація пам’яті. Сегментування пам’яті. Синхронізація, тактова сітка і цикли команд.

Тема 3. Мікроконтролер MCS-51

Структурна організація Intel 8051. Арифметично-логічний пристрій. Резидентна пам'ять. Внутрішня (резидентна) пам'ять програм. Внутрішня (резидентна) пам'ять даних. Зовнішня пам'ять. Пристрій керування і синхронізації. Методи адресації. Основні команди мікропроцесора.

Тема 4. Команди контролера.

Арифметичні команди. Логічні команди. Команди пересилки даних. Команди роботи з бітами. Команди передачі управління. Засоби від лагодження програм.

Тема 5. ічильники/таймери

Лічильники і таймери. Регістри лічильників. Регістри таймерів. Режим роботи лічильника. Режим роботи таймера. Регістр керування і стану TCON. Послідовний порт. Дуплексний режим. Послідовний канал. Синхронізація пристроїв.

Тема 6. Архітектура мікроконтролера AVR.

Структура мікроконтролера AVR. Паралельні порти. Послідовні порти. Периферійні інтегральні мікросхеми.

Тема 7. Організація пам’яті. Команди пересилання даних.

Структура пам’яті мікроконтролера AVR. Методи адресації і система команд.

Тема 8. Регістри та інтерфейси AVR.

Таймери-лічильники. Послідовні інтерфейси. Функціонування конвеєра. Послідовність виконання команд у конвеєрі. Затримки в конвеєрі. Лічильник команд. Команди типу «перевірка/пропуск». Система команд мікроконтролерів сімейства AVR. Арифметичні та логічні інструкції. Інструкції розгалуження

Тема 9. Огляд мікропроцесорів їх класифікація

Що таке ПЛК. Програмований контролер. Класифікація ПЛК. Інтегральний ПЛК. Модульний ПЛК. Класифікація по функціях. Низькочастотний ПЛК. ПЛК середнього класу. ПЛК високого класу. Класифікація по точкам вводу / виводу Уніфіковані сигнали. Перетворювачі сигналів(нормалізатори).

Тема 10. Структура, принцип роботи і програмування мікроконтролерів ADAM-4000.

Структура ADAM-4000. PC-сумісними контролери. Принцип роботи ADAM-4000. Модулі ADAM-4000. Загальні технічні характеристики модулів серії ADAM-4000. Підключення ТЗА до модулів. Програмування мікроконтролерів ADAM-4000.

Тема 11. Структура, принцип роботи. програмування мікроконтролерів ADAM-5000.

Структура ADAM-5000. Принцип роботи ADAM-5000. Мікропроцесорний контролер ADAM 5510. Промислові мережі MPI, PROFIBUS-DP, ModBus TCP і CAN Модулі ADAM-5000. Підключення ТЗА до модулів.

Тема 12. Структура, принцип роботи. програмування мікроконтролерів МІК-51.

Структура МІК-51. Архітектура контролера. Принцип роботи МІК-51. Мережна архітектура. Модулі МІК-51. Підключення ТЗА до модулів МІК-51.

Тема 13. Система UltraLogic. Архітектура системи. Змінні. Мова функціональних блокових діаграм(FBD).

Система UltraLogic. Архітектура системи. Змінні. Налаштування середовища UltraLogic. Мова функціональних блокових діаграм(FBD).

Тема 14. Програмовані контролери OMRON.

Структура OMRON. Модульні програмовані контролери SYSMAC CS1. Базова конфігурація контролера. Модулі центрального процесора. Базові модулі вводу-виводу CS1. Сімейство контролерів OMRON. Призначення, склад, технічні характеристики контролера CPM1A. Компактні програмовані логічні контролери (ПЛК) Omron. Характеристики та функції CPM1.

Тема 15. Програмування в середовищі CODESYS

Середовище CODESYS. Апаратні вимоги до середовища. Інсталяція середовища. Створення першого проекту. Налаштування ресурсів CODESYS для запуску і керування додатком в ПЛК. Створення об'єкта візуалізації. Вставка елементів візуалізації.

8. Курсова робота

Виконання курсової роботи є одним із обов’язкових складових модулів залікового кредиту з дисципліни «Мікропроцесорна техніка та промислові контролери».

Курсова робота виконується самостійно кожним студентом.

При виконанні курсової роботи здобувачі вищої освіти повинні показати:

- уміння аналізувати технологічний процес;

- уміння визначати вхідні і вихідні сигнали об’єкту;

- уміння вибрати модулі контролера.

Завдання на курсову роботу містить в якості вихідних даних функціональна схема системи автоматизації.

Індивідуальні завдання для виконання курсової роботи містяться в методичних вказівках.

Курсова робота з дисципліни «Мікропроцесорна техніка та промислові контролери» студенти виконують з метою застосування теоретичних знань для розроблення окремих систем автоматизації технологічного процесу та засвоєння правил їх проектування.

При виконанні курсової роботи студент повинен вміти аналізувати технологічний процес, визначати вхідні і вихідні параметри об’єкту, виявляти фактори, що визначають технологічний процес, вибирати модулі контролера, проектувати електричну схему та програмувати контролер.

Кожен студент одержує індивідуальні завдання на курсовий проект, в якому вказано конкретний технологічний процес(об’єкт).

Додаткові дані для виконання курсового проекту студент одержує на основі детального вивчення технічної і патентної літератури, стандартів та інших нормативно – технічних документів на норми та правила розроблення систем автоматизації технологічних процесів.

Курсовий проект складається з описової (25-50 сторінок А4) та графічної (3 аркуші А1). Графічна частина проекту складається з функціональної схеми автоматизації технологічного процесу, з’єднань модулів контролера і програми роботи контролера. Інші графічні матеріали приводять в записці у відповідності з обсягом виконаної роботи.

Пояснювальна записка повинна бути оформлена відповідно до СТП КрПІ 3.1 - 92 «Текстові документи. Вимоги до оформлення». Всі дії та використання розрахункових співвідношенні повинні бути пояснені і обґрунтовані. Для цитованої інформації (формули, числові значення констант) необхідно вказати джерело запозичення.

Для виконання курсового проекту студентам слід керуватись методичними вказівками [4].

«Мікропроцесорна техніка та промислові контролери».

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. Мікропроцесорна техніка та промислові контролери: метод. вказівки для для виконання практичних робіт здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Автоматизація та комп’ютерно–інтегровані технології» галузі знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації спеціальність 174 Автоматизація, комп’ютерно–інтегровані технології та робототехніка денної та заоч.форм навч. / уклад. О. О. Смолянкін. Луцьк: ЛНТУ, 2026. 48 с. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/4823

2. Мікропроцесорна техніка та промислові контролери: конспект лекцій здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Автоматизація та комп’ютерно–інтегровані технології» галузі знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації спеціальність 174 Автоматизація, комп’ютерно–інтегровані технології та робототехніка денної та заоч. форм навч. / уклад. О. О. Смолянкін. Луцьк: ЛНТУ, 2026. 72 с. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/4825

3. Мікропроцесорна техніка та промислові контролери: метод. вказівки для виконання лабораторних робіт здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Інформаційні системи та технології охорони і безпеки» галузь знань 12 Інформаційні системи спец. 126 Інформаційні системи та технології денної та заоч. форм навч. / уклад. О. О. Смолянкін. Луцьк: ЛНТУ, 2026. 32 с. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/6066

4. Мікропроцесорна техніка та промислові контролери: методичні вказівки для виконання курсової роботи здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Автоматизація та комп’ютерно–інтегровані технології» галузі знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації спеціальність 174 Автоматизація, комп’ютерно–інтегровані технології та робототехніка денної та заочної форм навчання/ уклад. О. О. Смолянкін. Луцьк: ЛНТУ, 2025. 16 с.

ІІ. Наукові праці

Праці автора силабуса:

5. L. Markina, B. Palchevskyi, R. Hrudetskyi, O. Smoliankin, Y. Melnychuk and N. Khrystynets, "Optimization of Ethanol Production Using State-Space Modeling and Optimal Control Technology," 2023 13th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT), Athens, Greece, 2023, pp. 1-7, doi: 10.1109/DESSERT61349.2023.10416529. URL:

https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/5327.

6. Смолянкін О. О., Федік Л. Ю. Аналіз технологічного процесу отримання карбаміду як об’єкта керування. Перспективні технології та прилади. Луцьк: ЛНТУ, 2022. Вип. № 21. С. 119–124. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/5274

7. Смолянкін О.О., Чорнобай М. О., Маркіна Л. М.,, Сацик В. О. Розробка антропоморфного маніпулятора з керуванням від рукавички з датчиками згину на базі мікроконтролера

8. ESP32. Перспективні технології та прилади»: зб. статей. Вип. 28. Луцьк: ЛНТУ, 2026. С. 68-75.

9. / URL: https://eforum.lntu.edu.ua/index.php/jurnal/uk/article/view/2290/2117

III. Інформаційні ресурси

10. Moodle URL: https://mdl.lntu.edu.ua/course/view.php?id=9539