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 «Мікроконтролери та вбудовані системи»
ступінь вищої освіти – бакалавр
галузь знань – 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
спеціальність – 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка
освітня програма – Системи керування безпілотними апаратами

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 «Системи керування безпілотними апаратами», протокол № 1 від «26» серпня 2026 р.

Гарант ОП «Системи керування безпілотними апаратами» к.т.н., доцент Віктор ДЕНИСЮК

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

Затверджений силабус онлайн:
https://e.lntu.edu.ua/syllabus/3934

Луцьк – 2026

СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА «Мікроконтролери та вбудовані системи»

Освітня програма	Системи керування безпілотними апаратами
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	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 здобувачів вищої освіти знань з основ побудови мікропроцесорних систем, мікроконтролерів та вбудованих систем, їх програмування і використання для створення бортових систем керування безпілотними апаратами.

Завдання: Вивчити архітектуру та програмування мікроконтролерів, периферійні пристрої та інтерфейси вбудованих систем, будову польотних контролерів і бортових обчислювачів безпілотних апаратів. На основі набутих знань здобувач повинен володіти навичками вибору апаратних засобів, розроблення, налагодження та тестування програмного забезпечення вбудованих систем керування безпілотними апаратами.

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.

ЗК02 — Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК03 — Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК04 — Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК05 — Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК06 — Навички здійснення безпечної діяльності.

ЗК07 — Прагнення до збереження навколишнього середовища.

ЗК08 — Здатність працювати в команді.

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.

СК03 — Здатність виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування.

СК04 — Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх

комп’ютерних технологій.

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.

СК06 — Здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації та комп’ютерно-інтегрованих технологій, зокрема, проектування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу.

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.

СК08 — Здатність проектування систем автоматизації з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів.

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.** 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.									
1	Тема 1. Основи мікропроцесорної техніки.	3/0,75	2/0,5	2/0,5	9/15	16/16,75	МН1, МН2, МН3	МО2	ЗК01, ЗК02, ЗК03, ЗК04, ЗК05, ЗК06, ЗК07, СК02, СК03, СК09
2	Тема 2. Архітектура мікроконтролера MCS-51	3/0,75	2/0,25	2/0,25	9/15	16/16,25	МН1, МН2, МН3	МО2	ЗК01, ЗК02, ЗК03, ЗК04, ЗК05, ЗК06, ЗК07, СК09, СК02, СК03
3	Тема 3. Команди контролера.	3/0,5	2/0,25	2/0,25	9/15	16/16	МН1, МН2, МН3	МО2	ЗК01, ЗК02, ЗК03, ЗК04, ЗК05, ЗК06, ЗК07, СК02, СК03, СК09, СК04, СК08
4	Тема 4. Лічильники/таймери	3/0,5	2/0,25	2/0,25	9/15	16/16	МН1, МН2, МН3	МО2, МО4	ЗК01, ЗК02, ЗК03, ЗК04, ЗК05, ЗК06, ЗК07, СК02, СК03, СК04, СК09, СК08
Семестр 5. Змістовий модуль 2. Мікроконтролери ESP32 та їх периферійні пристрої.									
5	Тема 5. Архітектура мікроконтролерів ESP32.	3/0,5	2/0,25	2/0,25	9/15	16/16	МН1, МН2, МН3	МО2	ЗК01, ЗК02, ЗК03, ЗК04, ЗК05, ЗК06, ЗК07, СК02, СК03, СК08, СК09

№	Назва теми	**Лекції** денна/ заочна	**Практ./ Семін.** денна/ заочна	**Лаб.** денна/ заочна	**Самост. робота** денна/ заочна	**Разом**	**Методи навчання**	**Методи оцінювання**	**ЗК та СК**
6	Тема 6. Організація пам’яті та середовище розробки ESP32.	3/0,5	2/0,25	2/0,25	9/15	16/16	МН1, МН2, МН3	МО2	ЗК01, ЗК02, ЗК03, ЗК04, ЗК05, ЗК06, ЗК07, СК09, СК08, СК02, СК03, СК04
7	Тема 7. Порти вводу-виводу, переривання та таймери ESP32.	3/0,5	2/0,25	2/0,25	9/15	16/16	МН1, МН2, МН3	МО2	ЗК01, ЗК02, ЗК03, ЗК04, ЗК05, ЗК06, ЗК07, СК02, СК03, СК04, СК09, СК08
8	Тема 8. Аналогові та послідовні інтерфейси ESP32.	3/0,5	2/0,25	2/0,25	9/15	16/16	МН1, МН2, МН3	МО2, МО4, МО9	ЗК01, ЗК02, ЗК03, ЗК04, ЗК05, ЗК06, ЗК07, ЗК08, СК02, СК03, СК04, СК08, СК09, СК05, СК06, СК07
Семестр 6. Змістовий модуль 3. Мікроконтролери ARM та периферія вбудованих систем безпілотних апаратів									
9	Тема 9. Архітектура ARM Cortex-M. Мікроконтролери Raspberry Pi Pico (RP2040/RP2350).	3/0,5	2/0,25	2/0,25	9/15	16/16	МН1, МН2, МН3	МО2	ЗК01, ЗК02, ЗК03, ЗК04, ЗК05, ЗК06, ЗК07, СК02, СК03, СК04, СК05, СК06, СК07, СК08, СК09
10	Тема 10. Мікроконтролери STM32.	3/0,5	2/0,25	2/0,25	9/15	16/16	МН1, МН2, МН3	МО2	ЗК01, ЗК02, ЗК03, ЗК04, ЗК05, ЗК06, ЗК07, СК09, СК08, СК07, СК06, СК05, СК04, СК03, СК02
11	Тема 11. Інтерфейси та периферійні пристрої бортових систем безпілотних апаратів.	3/0,5	2/0,25	2/0,25	9/15	16/16	МН1, МН2, МН3	МО2	ЗК01, ЗК02, ЗК03, ЗК04, ЗК05, ЗК06, ЗК07, ЗК08, СК02, СК03, СК04, СК05, СК06, СК07, СК08, СК09

№	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. Польотні контролери безпілотних апаратів.	3/0,5	2/0,25	2/0,25	9/14,75	16/15,75	МН1, МН2, МН3	МО2, МО4	ЗК01, ЗК02, ЗК03, ЗК04, ЗК05, ЗК06, ЗК07, ЗК08, СК09, СК08, СК07, СК06, СК05, СК04, СК03, СК02
Семестр 6. Змістовий модуль 4. Програмне забезпечення вбудованих систем керування безпілотними апаратами									
13	Тема 13. Операційні системи реального часу у вбудованих системах.	3/0,5	2/0,25	2/0,25	9/14,75	16/15,75	МН1, МН2, МН3	МО2	ЗК01, ЗК02, ЗК03, ЗК04, ЗК05, ЗК06, ЗК07, ЗК08, СК09, СК08, СК07, СК06, СК05, СК04, СК03, СК02
14	Тема 14. Реалізація алгоритмів керування на мікроконтролерах.	3/0,5	2/0,25	2/0,25	9/14,75	16/15,75	МН1, МН2, МН3	МО2	ЗК01, ЗК02, ЗК03, ЗК04, ЗК05, ЗК06, ЗК07, ЗК08, ЗК11, СК02, СК03, СК04, СК05, СК06, СК07, СК08, СК09
15	Тема 15. Бортові обчислювачі верхнього рівня та надійність вбудованого програмного забезпечення.	3/0,5	2/0,25	2/0,25	9/14,75	16/15,75	МН1, МН2, МН3	МО1, МО2, МО4, МО7	ЗК01, ЗК02, ЗК03, ЗК04, ЗК05, ЗК07, ЗК08, ЗК11, ЗК06, СК09, СК08, СК07, СК06, СК05, СК04, СК03, СК02
	Разом	**45/8**	**30/4**	**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

ПРН02. Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв’язання типових задач і проблем автоматизації.

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.

ПРН05. Вміти застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та

синтезу систем автоматичного керування.

ПРН08. Знати принципи роботи технічних засобів автоматизації та вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування.

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.

ПРН11. Вміти виконувати роботи з проектування систем автоматизації, знати зміст і правила оформлення проектних матеріалів, склад проектної документації та послідовність виконання проектних робіт з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів.

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

Тема 2. Архітектура мікроконтролера 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 3. Команди контролера.

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

Тема 4. Лічильники/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 5. Архітектура мікроконтролерів ESP32.

Поняття вбудованої системи. Сімейство мікроконтролерів ESP32 (ESP32, ESP32-S3, ESP32-C3/C6). Структурна схема мікроконтролера: процесорні ядра Xtensa LX6/LX7 та RISC-V, шинна архітектура, вбудовані ROM, SRAM та RTC-пам’ять, зовнішня SPI Flash-пам’ять і PSRAM,

система тактування, режими енергоспоживання, радіомодуль Wi-Fi/Bluetooth. Модулі та налагоджувальні плати ESP32 DevKit.

Тема 6. Організація пам’яті та середовище розробки ESP32.

Карта пам’яті: IRAM, DRAM, RTC-пам’ять, відображення зовнішньої Flash-пам’яті в адресний простір. Таблиця розділів Flash-пам’яті, завантажувач. Середовище ESP-IDF, Arduino та PlatformIO: структура проєкту, система збирання, компіляція, прошивання, монітор послідовного порту. Засоби налагодження програм (JTAG, журнал повідомлень).

Тема 7. Порти вводу-виводу, переривання та таймери ESP32.

Матриця GPIO та IO MUX, режими роботи виводів, підтягувальні резистори. Система переривань, обробники переривань. Апаратні таймери-лічильники: регістри, режими роботи лічильника і таймера. Сторожові таймери. Генератори ШІМ-сигналів LEDC та MCPWM.

Тема 8. Аналогові та послідовні інтерфейси ESP32.

Аналого-цифровий та цифро-аналоговий перетворювачі, сенсорні входи. Послідовні інтерфейси UART, SPI, I2C, I2S, контролер шини CAN (TWAI). Підключення периферійних інтегральних мікросхем і датчиків. Бездротові інтерфейси Wi-Fi, Bluetooth LE та протокол ESP-NOW.

Тема 9. Архітектура ARM Cortex-M. Мікроконтролери Raspberry Pi Pico (RP2040/RP2350).

Вбудовані системи на 32-розрядних мікроконтролерах. Сімейство ядер ARM Cortex-M (M0+, M3, M4, M7, M33). Регістрова модель ядра, режими роботи, система команд Thumb/Thumb-2, контролер вкладених векторних переривань NVIC. Мікроконтролер RP2350: два ядра Cortex-M33 (або RISC-V Hazard3), SRAM, зовнішня QSPI Flash-пам’ять, порти GPIO, програмовані блоки вводу-виводу PIO. Плата Raspberry Pi Pico 2, середовище Pico SDK.

Тема 10. Мікроконтролери STM32.

Лінійки STM32F4/F7/H7 у польотних контролерах безпілотних апаратів. Блок операцій з рухомою комою (FPU) та DSP-інструкції. Шинна матриця AHB/APB, система тактування. Прямий доступ до пам’яті (DMA). Таймери загального призначення та розширені таймери, АЦП. Середовище STM32CubeIDE, конфігуратор STM32CubeMX, бібліотеки HAL та LL. Налагодження через інтерфейс SWD.

Тема 11. Інтерфейси та периферійні пристрої бортових систем безпілотних апаратів.

Послідовні інтерфейси UART, SPI, I2C, CAN (протокол DroneCAN). Інерціальні вимірювальні модулі (MEMC-гіроскоп, акселерометр), магнітометр, барометричний висотомір, приймачі GNSS (протоколи NMEA, UBX). Керування виконавчими пристроями: ШІМ-керування сервоприводами, регулятори обертів безколекторних двигунів (ESC), протоколи PWM, OneShot, DShot. Протоколи апаратури радіокерування PPM, SBUS, CRSF. Бездротові канали зв’язку; модулі телеметрії, радіокерування та дистанційної ідентифікації (Remote ID) на базі ESP32.

Тема 12. Польотні контролери безпілотних апаратів.

Призначення та структура польотного контролера. Апаратні платформи: стандарт Pixhawk, польотні контролери на базі STM32F4/F7/H7. Програмне забезпечення автопілотів ArduPilot, PX4, Betaflight, INAV. Режими польоту та захисні функції (failsafe). Телеметрія та протокол MAVLink. Наземні станції керування QGroundControl, Mission Planner. Програмне та програмно-апаратне моделювання (SITL/HITL).

Тема 13. Операційні системи реального часу у вбудованих системах.

Вимоги реального часу до систем керування. Суперцикл та система на перериваннях. Операційні системи реального часу FreeRTOS, NuttX: задачі, планувальник, пріоритети, черги, семафори, м’ютекси, програмні таймери. Розподіл задач бортового програмного забезпечення за частотами виконання. Сторожовий таймер та обробка відмов.

Тема 14. Реалізація алгоритмів керування на мікроконтролерах.

Цифровий ПІД-регулятор: дискретизація, вибір періоду квантування, обмеження інтегральної складової (anti-windup). Каскадна структура керування кутовою швидкістю, кутами орієнтації та положенням. Цифрова фільтрація сигналів датчиків: фільтр нижніх частот, комплементарний

фільтр, поняття про фільтр Калмана. Арифметика з фіксованою та рухомою комою. Мікшування керувальних сигналів для мультироторних апаратів.

Тема 15. Бортові обчислювачі верхнього рівня та надійність вбудованого програмного забезпечення.

Одноплатні комп'ютери (Raspberry Pi, NVIDIA Jetson) як бортові обчислювачі (companion computer). Вбудований Linux. Взаємодія бортового обчислювача з польотним контролером за протоколом MAVLink (pymavlink, MAVSDK, ROS 2). Завантажувач (bootloader) та оновлення мікропрограм. Тестування, надійність та інформаційна безпека вбудованого програмного забезпечення.

8. Курсова робота

Виконання курсової роботи є одним із обов'язкових складових модулів залікового кредиту з дисципліни «Мікроконтролери та вбудовані системи». Курсова робота виконується самостійно кожним студентом.

При виконанні курсової роботи здобувачі вищої освіти повинні показати:

- уміння аналізувати об'єкт керування (безпілотний апарат або його підсистему);

- уміння визначати вхідні і вихідні сигнали системи керування;

- уміння обрати мікроконтролер, датчики та виконавчі пристрої і розробити програмне забезпечення вбудованої системи.

Завдання на курсову роботу містить в якості вихідних даних тип безпілотного апарата, призначення та функції вбудованої системи керування, що проєктується.

Індивідуальні завдання для виконання курсової роботи містяться в методичних вказівках.

Курсову роботу з дисципліни «Мікроконтролери та вбудовані системи» студенти виконують з метою застосування теоретичних знань для розроблення вбудованих мікроконтролерних систем керування безпілотними апаратами та їх підсистемами і засвоєння правил їх проєктування.

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: метод. вказівки для виконання практичних 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. 48 с. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/6067

3. 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

ІІ. Наукові праці

Праці автора силабуса:

4. 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 ESP32. Перспективні технології та прилади. 2026. Вип. 28. С. 68-75. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/5853

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/123456789/532

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

ІІІ. Інформаційні ресурси

7. moodle URL: https://mdl.lntu.edu.ua/course/view.php?id=10073