

СИЛАБУС

Базова інформація про дисципліну	
Назва дисципліни	СЕ 130 Автоматизація технологічних процесів /Automation of Technological Processes
Рівень фахової передвищої освіти	Бакалавр
Галузь знань	12 „Інформаційні технології”
Спеціальність	123 „Комп’ютерна інженерія”
Освітня програма	Комп’ютерна інженерія
Семестр	5 семестр
Курс	3 курс
Анотація курсу	Навчальна дисципліна «Автоматизація технологічних процесів» спрямована на формування у студентів теоретичних знань і практичних навичок у галузі проектування, моделювання та впровадження автоматизованих систем керування технологічними процесами. У курсі розглядаються принципи автоматизації, сучасні методи збору та обробки даних, використання програмованих логічних контролерів (PLC), датчиків, виконавчих механізмів та комп’ютерних систем моніторингу і керування. Особлива увага приділяється застосуванню інформаційних технологій та промислових мереж в автоматизації, а також розробленню алгоритмів керування й оптимізації процесів. Дисципліна формує у майбутніх фахівців з комп’ютерної інженерії здатність аналізувати технологічні процеси, розробляти схеми автоматизації, застосовувати апаратні та програмні засоби і інтегрувати їх у комп’ютерні системи. Отримані знання та вміння становлять основу для вивчення подальших професійних дисциплін і практичної діяльності у сфері промислової автоматизації, вбудованих систем та інтелектуальних технологій керування. Мета дисципліни: здобуття студентами системних знань, необхідних для успішного виконання професійних обов’язків за спеціальністю 123 «Комп’ютерна інженерія» зі спеціалізації автоматизації технологічних процесів та підготувати студентів для подальшого працевлаштування за обраною спеціальністю. У результаті вивчення дисципліни у студентів повинні сформуватися ряд загальних та фахових компетентностей, які забезпечать здатність розробляти та експлуатувати автоматизовані системи технологічних процесів: підсистеми керування окремими технологічними параметрами у складі автоматизованої

	системи управління технологічними процесами (АСУТП). Передумови для вивчення дисципліни. Вивчення курсу передбачає наявність системних та ґрунтовних знань із курсів: "Спеціалізовані комп'ютерні системи", "Дискретна математика", "Комп'ютерна логіка", "Системне програмне забезпечення", "Програмування". Результати навчання. У результаті успішного вивчення курсу студенти повинні: <i>Знати:</i> • основні принципи автоматизації технологічних процесів; • структуру та компоненти автоматизованих систем керування; • методи збору, обробки та візуалізації даних технологічних процесів; • основи промислових мереж та стандартів обміну даними; • принципи роботи програмованих логічних контролерів (PLC) та виконавчих механізмів. <i>Вміти:</i> • аналізувати технологічні процеси та визначати потребу в автоматизації; • розробляти функціональні та структурні схеми автоматизованих систем; • програмувати PLC та налаштовувати датчики і виконавчі механізми; • моделювати процеси автоматизації у спеціалізованих програмних середовищах; • застосовувати комп'ютерні засоби для моніторингу, управління та оптимізації процесів.
Сторінка курсу в MOODLE	http://78.137.2.119:2929/course/view.php?id=853
Мова викладання	українська
Лектор курсу	Доцент, к.т.н., доцент Швиденко Андрій Валерійович. Канали комунікації: СДН «Moodle» - повідомлення в чаті, електронна пошта (svydenkoandrii@gmail.com), Telegram (тел. 0935052330)
Місце дисципліни в освітній програмі	
Освітньо-професійна програма	http://csbc.edu.ua/documents/otdel/oop_k.pdf
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати спеціалізовані завдання або практичні проблеми комп'ютерної інженерії та застосовувати теорії і методи інформаційних технологій під час професійної діяльності у галузі комп'ютерної інженерії
Перелік загальних компетентностей (ЗК)	Z1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу. Z2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. Z3. Здатність застосовувати знання у практичних

	ситуаціях. Z6. Навички міжособистісної взаємодії. Z7. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми. Z8. Здатність працювати в команді. Z10. Здатність зберігати та примножувати ... наукові цінності і досягнення суспільства... на основі розуміння ... закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій.
Перелік спеціальних компетентностей (СК)	P2.Здатність застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування апаратних, програмних та інструментальних засобів комп'ютерної інженерії. P3.Здатність вільно користуватись сучасним комп'ютерними та інформаційними технологіями, прикладними та спеціалізованими комп'ютерно-інтегрованими середовищами для розробки, впровадження та обслуговування апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії. P4. Здатність забезпечувати захист інформації, що обробляється в комп'ютерних та кіберфізичних системах та мережах з метою реалізації встановленої політики інформаційної безпеки. P5. Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо. P6. Здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні системи та мережі різного виду та призначення. P7. 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. P8. Готовність брати участь у роботах з впровадження комп'ютерних систем та мереж, введення їх до експлуатації на об'єктах різного призначення. P9. Здатність системно адмініструвати, використовувати, адаптувати та експлуатувати наявні інформаційні технології та системи. P10. Здатність здійснювати організацію робочих місць, їхнє технічне оснащення, розміщення комп'ютерного устаткування, використання організаційних, технічних, алгоритмічних та інших методів і засобів захисту інформації.

	P11. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів. P13. Здатність вирішувати проблеми у галузі комп'ютерних та інформаційних технологій, визначати обмеження цих технологій. P14. Здатність проектувати системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію. P15. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення.
Перелік програмних результатів навчання	N1. Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж. N2. Мати навички проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах. N6. Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей. N9. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності. N11. Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії. N12. Вміти ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди. N13. Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів. N16. Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення. N18. Використовувати інформаційні технології та для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях.
Опис дисципліни	
Структура навантаження на студента	Загальна кількість годин – <u>180</u> Кількість кредитів – <u>6</u> Кількість лекційних годин – <u>30</u> Кількість практичних занять – <u>30</u> Кількість годин для самостійної роботи студентів – <u>120</u> Форма підсумкового контролю – <u>Іспит</u>
Методи навчання	Словесні (лекція, пояснення, бесіда); наочні (демонстрування презентацій); практичні; методи самоконтролю.

Зміст дисципліни	
Змістовий модуль №1. Основи автоматизації технологічних процесів	
Тема №1 Вступ до автоматизації технологічних процесів	Поняття автоматизації, історія та сучасні тенденції.
Тема №2 Класифікація автоматизованих систем	Типи систем керування, промислові стандарти.
Тема №3 Принципи побудови автоматизованих систем	Структура АСУ, блоки та взаємозв'язки компонентів.
Тема №4 Датчики та виконавчі механізми	Основні типи датчиків, сенсорів та приводів.
Тема №5 Програмовані логічні контролери (PLC)	Архітектура, принципи роботи та застосування.
Тема №6 Методи збору та обробки даних	АЦП, сигнали, цифрова обробка, SCADA-системи.
Тема №7 Основи промислових мереж	Протоколи обміну даними, Ethernet, Modbus, Profibus.
Змістовий модуль №2. Практична автоматизація та оптимізація.	
Тема №8 Проєктування схем автоматизації	Розробка функціональних та структурних схем.
Тема №9 Програмування PLC	Основи програмування контролерів та логіка керування.
Тема №10 Моделювання технологічних процесів	Використання програмних середовищ для моделювання.
Тема №11 Контроль та моніторинг процесів	SCADA, HMI, візуалізація даних.
Тема №12 Оптимізація технологічних процесів	Методи підвищення ефективності та енергозбереження.
Тема №13 Інтеграція апаратних і програмних компонентів	Зв'язок PLC, сенсорів, виконавчих механізмів та комп'ютерних систем.
Тема №14 Тестування та налагодження АСУ	Виявлення помилок, технічне обслуговування систем.
Тема №15 Практичне проєктування автоматизованих систем	Комплексна лабораторна робота з проєктування та моделювання.
Політика дисципліни	
Політика відвідування	Регулярне відвідування всіх видів занять, своєчасність виконання самостійної роботи. За об'єктивних причин студент може отримати індивідуальний графік навчання за погодженням із

	керівником курсу, завідувачем ЦК та завідувачем відділення.
Політика щодо дедлайнів та перескладання	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку.
Академічна доброчесність	У випадку недотримання політики академічної доброчесності (плагіат, самоплагіат, фабрикація, фальсифікація, списування, обман, хабарництво) передбачено повторне проходження оцінювання.
Використання ШІ	Використання ШІ під час виконання завдань регламентується Політикою «Використання ШІ в освітньому процесі ЧДБК» Завдання мають маркування регламенту використання ШІ.
Підсумковий контроль	Іспит

Система оцінювання

Система оцінювання підсумкової успішності студентів поділяється на **поточний контроль** та **семестровий контроль**.

Поточний контроль здійснюється протягом семестру і охоплює всі види аудиторної роботи (практичні, семінарські заняття) та виконання індивідуальних завдань. Максимальна кількість балів, яку студент може набрати за цей вид контролю, становить 100.

Підсумковий контроль

Відбуватися у формі іспиту

Розрахунок підсумкової оцінки

Підсумкова оцінка (O) розраховується як сума балів за роботу в семестрі (S) та балів за іспит (T), кожен з яких має максимальну вагу 100 балів. Вагові коефіцієнти для обох компонентів однакові та дорівнюють **0,5**.

Формула: $O = (S \times 0.5) + (T \times 0.5)$

Види навчальної роботи	Загальна кількість балів
Усні відповіді за темами 1 по 5 балів (6 тем)	30
Практична робота за темами 1 по 5 балів (6 тем)	30
Модульні контрольні (2 к.р. по 10 балів)	20
Індивідуальна самостійна робота (проєкт)	20
Разом	100

Критерії оцінювання для кожного виду навчальної роботи

Критерії оцінювання усних відповідей:

- «відмінно» – повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації) – 5-4 бали;
- «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), або містить незначні неточності – 3 - 2 бали;
- «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації) та містить деякі помилки – 1 бал;
- «незадовільно» – незадовільна відповідь – 0 балів.

Критерії практичних робіт

- «відмінно» – повна виконана робота (не менше 90 %) – 5-4 бали;
- «добре» – достатньо виконана робота згідно з вимогами до рівня «умінь» або містить незначні неточності – 3 - 2 бали;

- «задовільно» – неповна виконана робота згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та містить деякі помилки – 1 бал;
- «незадовільно» – комп'ютерний практикум не виконаний – 0 балів.

Критерії оцінювання модульних робіт

- «відмінно» – МКР повністю виконана, надана вичерпна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) - 10 – 8 балів;
- «добре» – МКР виконана з незначними недоліками, достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації) - 7 – 5 балів;
- «задовільно» – МКР виконана неповністю і неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) - 4 – 1 бали;
- «незадовільно» – МКР невиконана – 0 балів.

Критерії оцінювання індивідуальних робіт (проектів)

- «відмінно» – ІР повністю виконана, надана вичерпна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) - 20–15 балів;
- «добре» – ІР виконана з незначними недоліками, достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації) - 14–8 балів;
- «задовільно» – ІР виконана неповністю і неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) - 7– 2 бали;
- «незадовільно» – ІР невиконана –1-0 балів.

Шкала оцінювання		
ECTS	Бали	Зміст
A	90-100	Бездоганна підготовка в широкому контексті
B	80-89	Повні знання, міцні вміння
C	70-79	Хороші знання та вміння
D	65-69	Задовільні знання, стереотипні вміння
E	60-64	Виконання мінімальних вимог діяльності в стандартних умовах
FX	35-59	Слабкі знання, відсутність умінь
F	1-34	Необхідний повторний курс

Базова література

1. Бабаєв А.М., Кузнецов С.О. Автоматизація технологічних процесів : навч. посіб. — Київ : НАУ, 2021. — 320 с.
2. Коваленко В.П., Петров І.В. Програмовані логічні контролери та автоматизація : підручник. — Харків : ХНУРЕ, 2020. — 288 с.
3. Іваненко С.А., Литвиненко О.П. Основи автоматизації та промислової електроніки : навч. посіб. — Дніпро : ДНУ, 2022. — 264 с.
4. Сидоренко В.В., Гончаренко М.І. Комп'ютерні системи управління технологічними процесами : підручник. — Київ : КПІ, 2021. — 312 с.
5. Тарасенко О.П. Моделювання та оптимізація автоматизованих процесів : навч. посіб. — Львів : ЛНУ, 2023. — 280 с.
6. Черняк І.В., Савченко В.А. Сенсори, виконавчі механізми та автоматизація виробництва : навч. посіб. — Одеса : ОНУ, 2020. — 256 с.
7. Федоренко М.С., Дьяків Р.П. Автоматизовані системи управління технологічними процесами : підручник. — Запоріжжя : ЗНТУ, 2022. — 300 с.

Допоміжна література

8. Бондаренко А.В. Програмування PLC та SCADA-системи : метод. посіб. — Київ : КНЕУ, 2021. — 128 с.
9. Яременко В.С. Методика проектування автоматизованих систем : навч. посіб. — Харків : ХПІ, 2022. — 144 с.
10. Козак О.М. Інформаційні технології в автоматизації виробництва : метод. посіб. — Дніпро : ДНУ, 2021. — 160 с.
11. Романенко С.П. Основи промислових мереж та обміну даними : навч. посіб. — Київ : КПІ, 2020. — 120 с.
12. Мельник І.О. Моделювання технологічних процесів у MATLAB/Simulink : метод. посіб. — Львів : ЛНУ, 2021. — 136 с.
13. Петрова Т.М. Практичні аспекти інтеграції апаратних та програмних засобів автоматизації : метод. посіб. — Одеса : ОНУ, 2022. — 144 с.
14. Кравченко Ю.В. Оптимізація та контроль технологічних процесів : навч. посіб. — Запоріжжя : ЗНТУ, 2021. — 152 с.

Інтернет-ресурси

1. Національний університет «Львівська політехніка». Методичні матеріали з автоматизації технологічних процесів [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://lpnu.ua>
2. Електронна бібліотека КПІ ім. Ігоря Сікорського. Автоматизація технологічних процесів [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://ela.kpi.ua>
3. Prometheus. Онлайн-курс «Automation of Technological Processes» для студентів технічних спеціальностей [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://prometheus.org.ua>
4. Сумський державний університет. Репозитарій навчальних матеріалів: Автоматизація технологічних процесів [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://essuir.sumdu.edu.ua>
5. Міністерство освіти і науки України. Типові програми з автоматизації технологічних процесів для фахової передвищої та вищої освіти [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://mon.gov.ua>