

**Силабус**  
**освітнього компоненту ОК 04**

Назва дисципліни:	Комп'ютерне управління технологічними процесами
Рівень вищої освіти:	другий (магістерський)
Галузь знань:	17 Електроніка та телекомунікації
Спеціальність:	174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка
Освітньо-професійна програма:	Автоматизоване управління технологічними процесами
Сторінка курсу в Moodle:	<a href="https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=968">https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=968</a>
Рік навчання:	1
Семестр:	1 (осінній)
Обсяг освітнього компоненту	4 кредити (120 годин)
Форма підсумкового контролю	Залік
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	автоматизації та комп'ютерно-інтегровані технологій
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Петренко Юрій Антонович, д.т.н., професор
Контактний телефон:	097 331 90 81
E-mail:	petrenko.yuriy.an@gmail.com

**Короткий зміст освітнього компоненту:**

**Метою** є надання студентам основ науково-теоретичних знань та практичних навичок з принципів побудови та функціонування комп'ютерних систем управління технологічними процесами у галузях автоматизації машинобудування дорожніх машин і обладнання, дорожнього будівництва.

**Предмет:** теоретичні та методологічні основи, методичні положення наукових напрямків з принципів побудови та функціонування комп'ютерних систем управління технологічними процесами на сучасному етапі.

**Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:** формування у студентів сукупності знань та вмінь щодо підходів, методів та технологій розробки типових автоматизованих системи керування технологічними процесами, самостійного розв'язання теоретичних та прикладних задач автоматизації технологічних процесів з використанням сучасних технічних засобів автоматизації і, насамперед, мікропроцесорних контролерів.

**Передумови для вивчення освітнього компоненту:** вивчення дисципліни передбачає системних і ґрунтовних знань, що отримані відповідно до рівня вищої освіти «Бакалавр» відповідної спеціальності, а саме: “Вища математика”, “Фізика”, “Мікропроцесорна техніка”, “Теорія автоматичного керування”, “Автоматизація технологічних процесів”, “Автоматизовані системи керування технологічними процесами”.

**Компетентності, яких набуває здобувач:**

**Загальні та фахові компетентності:**

ЗК 2. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК 3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

СК 1. Здатність здійснювати автоматизацію складних технологічних об'єктів та комплексів, створювати кіберфізичні системи на основі інтелектуальних методів управління та цифрових технологій з використанням баз даних, баз знань, методів штучного інтелекту, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв.

СК 4. Здатність аналізувати виробничо-технологічні системи і комплекси як об'єкти автоматизації, визначати способи та стратегії їх автоматизації та цифрової трансформації.

СК 7. Здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для розв'язання складних задач і проблем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

СК 9. Здатність застосовувати сучасні технології Industry 4.0 для автоматизації та керування складними організаційно-технічними об'єктами та системами в приладобудуванні, дорожній і транспортній галузях.

СК 11. Здатність застосовувати проблемно-орієнтовані методи аналізу, синтезу та оптимізації систем автоматизації, кіберфізичних виробництв, процесів управління технологічними комплексами.

### **Результати навчання відповідно до освітньої програми:**

РН 01. Створювати системи автоматизації, кіберфізичні виробництва на основі використання інтелектуальних методів управління, баз даних та баз знань, цифрових та мережових технологій, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв.

РН 05. Розробляти комп'ютерно-інтегровані системи управління складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, застосовуючи системний підхід із врахуванням нетехнічних складових оцінки об'єктів автоматизації.

РН 07. Аналізувати виробничо-технічні системи у певній галузі діяльності як об'єкти автоматизації і визначати стратегію їх автоматизації та цифрової трансформації.

РН 09. Розробляти функціональну, організаційну, технічну та інформаційну структури систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, розробляти програмно-технічні керуючі комплекси із застосуванням мережових та інформаційних технологій, промислових контролерів, мехатронних компонентів, робототехнічних пристроїв, засобів людино-машинного інтерфейсу та з урахуванням технологічних умов та вимог до управління виробництвом в приладобудуванні, дорожній і транспортній галузях.

РН 10. Розробляти і використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для створення систем автоматизації складними організаційно-технічними об'єктами, професійно володіти спеціальними програмними засобами.

**Таблиця 1 – Тематичний план**

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	Література
		очна	
1	2	3	4
1	ЛК 1. Принципи та етапи проектування комп'ютерних систем управління технологічними процесами.	4	1.1, 1.2
	ПР 1. Створення моделі розрахунку повної, реактивної та активної потужності в SCADA TRACE MODE та створення її системи моніторингу.	4	3.2
	СР1: Сучасні підходи побудови комп'ютерних систем управління технологічними процесами в машинобудуванні, дорожній і транспортній галузях.	22	1.4
2	ЛК 2. Архітектура та структурні схеми комп'ютерних систем управління технологічними процесами.	4	1.1, 3.3

	ПР 2. Налаштування діапазонів значень пилообразного сигналу та синусоїд та створення екранів АРМ. Ділянка термічної обробки	4	3.2
	СР 2: Провести порівняльний аналіз типових структурних схем комп'ютерних систем управління технологічними процесами в машинобудуванні, дорожній і транспортній галузях.	22	1.2, 2.2
3	ЛК 3. Програмне забезпечення комп'ютерних систем управління технологічними процесами.	2	1.4, 1.5
	ПР 3. Створення екранів АРМ В SCADA. Ділянка зберігання.	2	3.2
	СР 3: Розробка алгоритму контролю та управління для конкретних технологічних об'єктів, включаючи і алгоритми оптимального управління.	22	1.2,
4	ЛК 4. Програмно-апаратні платформи для SCADA-систем.	6	1.1
	ПР 4. Розробка комп'ютерних систем управління технологічними процесами та мережевого обміну в SCADA-системі.	6	3.2
	СР 4: Провести порівняльний аналіз програмно-апаратних платформ для SCADA-систем різних виробників.	22	3.3
	ЛК	16	
	ПР	16	
	СР	88	
<b>Усього за семестр 1</b>		<b>120</b>	

**Індивідуальне навчально-дослідне завдання (за наявності):** немає

**Методи навчання:**

- 1) словесні: традиційні: пояснення, розповідь, бесіда тощо;
- 2) наочні: метод ілюстрацій, метод демонстрацій;
- 3) практичні: традиційні практичні заняття.

**Система оцінювання та вимоги:**

**Поточна успішність**

**1** Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальною шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

**1.1** Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

**1.2** Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання, виконання та оформлення практичної роботи.

**2** Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті (лабораторному чи семінарському) за чотирибальною шкалою («5», «4»,

«3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

**3** Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою:

$$K^{поточ} = \frac{K1+K2+...+Kn}{n},$$

де  $K^{поточ}$  – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

$K1, K2, \dots, Kn$  – оцінка успішності  $n$ -го заходу поточного контролю;

$n$  – кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

**Таблиця 2** – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-бальна шкала	100- бальна шкала	4- бальна шкала	100- бальна шкала	4- бальна шкала	100- бальна шкала	4- бальна шкала	100- бальна шкала
5	100	4,45	89	3,90	78	3,35	67
4,95	99	4,4	88	3,85	77	3,3	66
4,9	98	4,35	87	3,80	76	3,25	65
4,85	97	4,3	86	3,75	75	3,2	64
4,8	96	4,25	85	3,7	74	3,15	63
4,75	95	4,20	84	3,65	73	3,1	62
4,7	94	4,15	83	3,60	72	3,05	61
4,65	93	4,10	82	3,55	71	3	60
4,6	92	4,05	81	3,5	70	від 1,78 до 2,99	від 35 до 59
						повторне складання	
4,55	91	4,00	80	3,45	69	від 0 до 1,77	від 0 до 34
4,5	90	3,95	79	3,4	68	повторне вивчення	

### Підсумкове оцінювання

**1** Здобувач вищої освіти отримує залік на останньому занятті з дисципліни за результатами поточного оцінювання. Середня оцінка за поточну діяльність конвертується у бали за 100-бальною шкалою, відповідно до таблиці перерахунку (таблиця 1).

Здобувачі вищої освіти, які мають середню поточну оцінку з дисципліни нижче ніж «3»

(60 балів), на останньому занятті можуть підвищити свій поточний бал шляхом складання тестів з дисципліни.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

**2** Умовою отримання заліку є:

- відпрацювання всіх пропущених занять;
- середня поточна оцінка з дисципліни не нижче «3» (60 балів).

**3** За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

**3.1** Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

**3.2** Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

- призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;
- призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;
- участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів
- участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;
- участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів
- участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;
- виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

**3.3** Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

**4** Результат навчання оцінюється (*обрати потрібне*):

- за двобальною шкалою (зараховано/не зараховано) згідно з таблицею 2;
  - за 100-бальною шкалою (для диференційованого заліку) згідно з таблицею 3.
- Підсумкова оцінка разом з додатковими балами не може перевищувати 100 балів.

**Таблиця 3** – Шкала переведення балів у національну систему оцінювання

За 100-бальною шкалою	За національною шкалою
від 60 балів до 100 балів	зараховано
менше 60 балів	незараховано

**Таблиця 4** – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	Зараховано	<b>A</b>	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального
80-89	Добре	Зараховано	<b>B</b>	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального
75-79			<b>C</b>	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками
67-74	Задовільно		<b>D</b>	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки
60-66		<b>E</b>	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.	
35-59	Незадовільно	Не зараховано	<b>FX</b>	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
0–34	Неприйнятно		F	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)

### Політика курсу:

- курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;
- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, курсової роботи, а також самостійну роботу;
- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;
- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;
- курсова робота повинна бути захищена не пізніше, ніж за тиждень до початку екзаменаційної сесії;
- під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» ([https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P\\_Standart/pologeniya/stvnz\\_67\\_01\\_dobroch\\_1.pdf](https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.pdf)), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» ([https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P\\_Standart/pologeniya/stvnz\\_85\\_1\\_01.pdf](https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf)), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» ([https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P\\_Standart/pologeniya/stvnz\\_67\\_01\\_MEK\\_1.pdf](https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf)).
- у разі виявлення факту плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі;
- списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

## **Рекомендовані джерела інформації**

### **1. Базова література**

1.1 Подчашинський Ю.О. Проектування комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами: навч. посібник. – Житомир: ЖДТУ, 2018. – 200 с.

1.2 Невлюдов І.Ш. Автоматизована система керування технологічними процесами в SCADA системі TRACE MODE 6: Навчальний посібник / І.Ш. Невлюдов, А.О. Андрусевич, В.В. Євсєєв, С.С. Максимова, М.Г. Стародубцев, В.В.Невлюдова. – Кривий Ріг: КК НАУ, 2018. – 316 с.

1.3 Комп'ютерні науки. Базовий курс. / Брукшир Дж. Гленн, Брилов Деннис. // 13-е видання – К: «Диалектика», 2019. – 992с.

1.4 Лисаченко І. Г. Програмне забезпечення комп'ютерноінтегрованих систем управління хіміко-технологічними процесами: навч.-метод. посіб./ І.Г.Лисаченко. – Х.: НТУ «ХПІ», 2012. – 112 с.

1.5 Трегуб В.Г. Проектування систем автоматизації. Навч. пос. – К.: Вид-во Ліра, 2014. – 344 с.

### **2. Допоміжна література**

2.1 Людино-машинні інтерфейси [Електронний ресурс]: конспект лекцій для студ. напряму 6.050202 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» ден. та заоч. форм навч. / уклад. В. М. Кушков. – К. : НУХТ. 2018. - 100 с. – Режим доступу : <http://library.nuft.edu.ua/ebook/file/100.08.pdf>

2.2 Невлюдов І.Ш. Технологія програмування промислових контролерів в інтегрованому середовищі CODESYS: Навчальний посібник / І.Ш. Невлюдов, С.П. Новоселов, О.В. Сичова. – Харків: ХНУРЕ, 2019. – 264 с

2.3 Верба І. І. Навчальний посібник „Обладнання автоматизованого виробництва“ „Сучасні тенденції розвитку систем автоматизації“ для поглибленого вивчення дисципліни. [Електронний ресурс] / І. І. Верба, О. В. Даниленко, О. В. Самойленко // Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського.–2020. – 260с. Режим доступу до ресурсу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/31516>.

### **3. Інформаційні ресурси**

3.1 Конспект лекцій з дисципліни «Автоматизовані системи керування технологічними процесами» для студентів денної та заочної форми навчання за напрямком підготовки 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології.// розташовані на навчальному порталі ХНАДУ <https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=968>.

3.2 Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни «Комп'ютерне управління технологічними процесами» для студентів денної та заочної форми навчання за напрямком підготовки 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології.// розташовані на навчальному порталі ХНАДУ <https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=968>.



3.3 Електронні версії Конспекту лекцій та Методичні вказівки з виконання практичних робіт розташовані на навчальному порталі ХНАДУ <https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=968>.

Розробник (розробники)  
силабусу навчальної дисципліни  
проф. кафедри АКІТ, д.т.н., проф.

\_\_\_\_\_

підпис

Петренко Ю.А.

ПІБ

Гарант освітньо-професійної програми  
док. техн. наук, проф.

\_\_\_\_\_

підпис

Нефьодов Л.І.

ПІБ

Завідувач кафедри АКІТ  
док. техн. наук, проф.

\_\_\_\_\_

підпис

Гурко О.Г.

ПІБ