

Міністерство освіти і науки України  
Львівський національний університет природокористування  
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій  
Кафедра інформаційних технологій



#### ЗАТВЕРДЖЕНО

Гарант освітньо-професійної програми «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти:

к.т.н., доцент  О.В. Лиса

## СИЛАБУС

### НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

#### «Основи комп'ютерно-інтегрованого управління»

Спеціальність 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» ОП «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

**Викладач дисципліни:** Чаплига Вячеслав Михайлович, д.т.н., професор кафедри інформаційних систем та технологій, професор, Заслужений працівник освіти України.



Доктор технічних наук з 1991 року за спеціальністю 151 - автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології.

У 2017 р. призначений на посаду професора кафедри Інформаційних технологій Львівського національного аграрного університету і заснував кафедру Автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Має 193 публікації, з них 142 наукових та 32 навчально-методичного характеру, у тому числі: 5 монографій; 11 публікацій у періодичних виданнях, які включені до наукометричної бази Scopus; 15 авторських свідоцтв на винаходи та 2

патенти України.

Коло наукових інтересів: Методи, моделі і новітні комп'ютерно-інтегровані та інформаційно-комунікаційні технології в процесах цифрової трансформації галузей економіки і освіти.

Каб. 117 головного корпусу, e-mail: 4vyach@ukr.net

Львів 2024

**Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)**

**Галузь знань: 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»**

**Спеціальність: 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»**

**Освітньо-професійна програма «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»**

**Кількість кредитів – 7**

**Рік підготовки, семестр – 3 рік, 6 та 7 семестр**

**Компонент освітньої програми: вибіркова**

**Мова викладання: українська**

### **Опис дисципліни**

В курсі викладаються основи комп'ютерно-інтегрованих технологій та їх використання в сучасних системах автоматизації та управлінні. При вивченні даного курсу фахівець має здобути відповідні компетентності. Вміти проектувати багаторівневі системи керування і збору даних для формування бази параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино машинного інтерфейсу, використовуючи новітні комп'ютерно-інтегровані технології. Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач у галузі автоматизації, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп'ютерної графіки.

**Міждисциплінарні зв'язки:** освітня компонента «Основи комп'ютерно-інтегрованого управління» є складовою частиною циклу професійної підготовки для здобувачів освітньо-професійної програми Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Вивчення дисципліни передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів – «Алгоритмізація та програмування», «Інформаційні технології», «Мікропроцесори і мікроконтролери», «Архітектура комп'ютерних систем та мереж» «Електротехніка та електропривод».

Знання, отримані при вивченні даної дисципліни використовуються в наступних курсах: «Технічні засоби автоматизації», «Проектування та моделювання елементів і систем автоматизації», «Комп'ютерно-інтегровані технології та автоматизація технологічних процесів в сільськогосподарському виробництві».

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

**Предметом вивчення освітньої компоненти «Основи комп'ютерно-інтегрованого управління» є:** вивчення архітектури та прийнятих стандартів типових промислових мереж, організації збору та передачі даних телеметрії та дистанційного управління, промислових фізичних та логічних інтерфейсів, засобів безпеки, резервування та експлуатації промислових систем, електромагнітної обстановки робочого середовища, класичних та новітніх регуляторів управління розподіленими об'єктами, популярних програмних мов та SCADA реалізації задач диспетчеризації та управління.

**Метою вивчення освітньої компоненти «Основи комп'ютерно-інтегрованого управління» є** ознайомлення студентів із сучасними принципами побудови та основними етапами організації розподілених, комп'ютерно-інтегрованих систем автоматизації та управління виробничими процесами на основі промислових мереж.

**Основними завданнями освітньої компоненти «Основи комп'ютерно-інтегрованого управління» є** знання сучасного рівня та новітніх технологій в галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій в АПК, умов їх функціонування, оволодіння методиками постановки задач при вирішенні проблем автоматизації, практична реалізація результатів для конкретних технічних та організаційних систем.

У результаті вивчення освітнього компоненту «Основи комп'ютерно-інтегрованого управління» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в Стандарті вищої освіти зі спеціальності 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка та в освітньо-професійній програмі «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» підготовки бакалаврів.

## Структура курсу

**Змістовий модуль 1.** Загальна характеристика та будова промислових та комп'ютерно-інтегрованих систем.

**Тема 1.** Вступ. Загальні означення та структурні властивості розподілених, комп'ютеризованих систем автоматики. Архітектура простої КІ мережі на базі ПК. Основні принципи та вимоги до побудови КІ мереж. Моделі побудови розподілених систем автоматизації.

**Тема 2.** Архітектура та моделі комп'ютерно-інтегрованих систем автоматики. Архітектура розподіленої системи автоматизації із загальною шиною. Багаторівнева архітектура, зміст та характеристика рівнів. Основні принципи проектування та побудови розподілених систем автоматики.

**Тема 3.** Загальна характеристика промислових мереж. Промислові мережі, типи та стандарти промислових мереж. Інтерфейси промислових мереж, моделі взаємозв'язку промислових пристроїв. Модель OSI.

**Тема 4.** Промислові мережі CAN та Profibus. Промислова мережа, побудована на моделі CAN, фізичний, каналний та прикладний рівні моделі. Profibus: Архітектура та зміст рівнів моделі, опис пристроїв.

**Змістовий модуль 2.** Засоби організації, оцінки та програмування комп'ютерно-інтегрованих мереж.

**Тема 5.** Вибір мережевого обладнання та організація передачі даних. Мережеве обладнання. Повторювачі інтерфейсу, концентратори, маршрутизатори. Організація адресування шлюзів, дротові з'єднання та інтерфейси промислових мереж.

**Тема 6.** Засоби підвищення завадостійкості комп'ютерно-інтегрованих мереж. Захист від завад промислових мереж. Джерела завад та їх коротка характеристика. Організація захисту дротової передачі сигналу. Екранування та гальванічна розв'язка дротових каналів зв'язку.

**Тема 7.** Вимірювальні та обчислювальні пристрої управління комп'ютерно-інтегрованих мереж. Програмно-логічні контролери (ПЛК): типи, архітектура та основні характеристики. Персональні та промислові комп'ютери систем автоматизації. Канали вимірювання промислових мереж. Основні характеристики. Види похибок каналів вимірювань та шляхи їх усунення. Багатократні та динамічні вимірювання.

**Тема 8.** Регулятори та програмне забезпечення комп'ютерно-інтегрованих мереж. Некласичні регулятори промислових мереж. Модифікації ПД – регуляторів: з налагодженням вагових коефіцієнтів, з формуючим фільтром для сигналу уставки, з внутрішньою моделлю, для систем з транспортною затримкою. Реальні регулятори промислових мереж. Програмне забезпечення (ПЗ) промислових мереж. Типові компоненти та загальна архітектура ПЗ. OPC-сервера.

### Навчальний контент

#### Формування програмних компетентностей

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
ІНТ	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації та приладобудування, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій, методів і програмно-технічних засобів розробки, супроводу та експлуатації інтелектуальних комп'ютерних систем в АПК та інших галузях економіки країни.
ЗК1.	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК5.	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ФК7.	Здатність обґрунтовувати вибір технічної структури та вміти розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем керування на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів..
ФК9.	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.
ФК14.	Здатність створювати інтелектуальні інформаційні системи в АПК із використанням технологій штучного інтелекту та хмарних технологій.
ПРН10.	Вміти обґрунтовувати вибір структури та розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем управління на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів.
ПРН18.	Вміти здійснювати інтеграцію новітніх технологій в АПК, сучасних методів штучного інтелекту для вирішення технічних задач спеціальності.

### Літературні джерела

1. Пупена О.М., Ельперін І.В., Луцька Н.М., Ладанюк А.П. Промислові мережі та інтеграційні технології в автоматизованих системах: Навчальний посібник. – К.: Вид-во "Ліра-К", 2011. – 552 с.
2. Тошинський В.І. Проектування систем автоматизації технологічних процесів: навч.посібник / В.І. Тошинський, М.О. Подусов та ін. – Харків: НТУ «ХП», 2006. – 412 с.
3. Ілляшенко О., Бабешко Є., Харченко В. Кібербезпека індустріальних систем. /[Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://tk185.appau.org.ua/cybersecurity/>

### Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Електронні інформаційні ресурси мережі інтернет з переліком сайтів: <https://ekmair.ukma.edu.ua/server/api/core/bitstreams/1c317b34-a1d6-4112-bff0-752af587bacf/conten>
2. <http://www.google.com.ua> - пошуковий сайт.
3. <http://www.meta.ua> - пошуковий сайт.
4. <http://www.nbu.gov.ua/> - національна бібліотека України імені В.І. Вернадського, Київ.
5. <https://support.industry.siemens.com/cs/document/109757017/logo!-web-based-trainings?dti=0&lc=en-WW>
6. <https://www.youtube.com/watch?v=UI2cAuya9Wk>

### Політика оцінювання

**Політика щодо дедлайнів та перескладання:** Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

**Політика щодо академічної доброчесності:** Списування під час контрольних робіт заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань під час заняття.

**Політика щодо відвідування:** Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із ведучим викладачем курсу.

### Оцінювання

Остаточна оцінка за кожен семестр розраховується наступним чином: поточний контроль у 3 семестрі оцінюється в 100 балів, та складається із двох модулів по 50 балів кожен; поточний контроль у 4 семестрі оцінюється в 50 балів, та складається із двох модулів по 25 балів кожен. В суму балів кожного модуля входять бали за підготовку, виконання та захист лабораторних робіт та бали як усна компонента здачі модуля (співбесіда із лектором).

Поточне тестування та самостійна робота (разом 50 балів)				Підсумковий контроль	Сума
6 семестр					
<b>Модуль 1 (50 балів)</b>		<b>Модуль 2 (50 балів)</b>			
Л1-Л4	СП	Л5-Л8	СП		
4 x 8 =48	2	4 x 8 =48	2		<b>100</b>
7 семестр					
<b>Модуль 1 (25 балів)</b>		<b>Модуль 2 (25 балів)</b>		іспит	
Л9-Л12	СП	Л12-Л15	СП		
3,5 x 6+ 4=25		3,5 x 6+ 4=25		<b>50</b>	<b>100</b>

Л1, Л2 ... Л15 – лабораторні роботи; СП – співбесіда.

**До Силабусу також готуються матеріали навчально-методичного комплексу:**

- 1) Навчальний контент (розширений план лекцій)
- 2) Тематика та зміст практичних робіт
- 3) Завдання для підсумкової роботи, питання на іспит
- 4) Електронне навчання у системі MODL

