

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 КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ГАЛУЗЯХ АПК

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. 24м, e-mail: 4vyach@ukr.net

Львів 2024

1. Опис навчальної дисципліни

Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь

Освітній рівень: «Бакалавр»

Галузь знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» Спеціальність 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» Освітньо-професійна програма «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Характеристика навчальної дисципліни: обов'язкова (цикл професійної підготовки)

Кількість кредитів – 5

Загальна кількість годин – 150

Вид контролю: іспит

Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання (7 семестр) – 4

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 56

для заочної форми навчання – 12

ВСТУП

В сучасних умовах господарювання в усіх галузях АПК країни прискорюються процеси цифрової трансформації на основі новітніх інформаційних технологій та широкого застосування систем автоматичного керування. Сучасне сільське господарство вимагає від майбутнього інженера з автоматизації вміння швидко і обдуманно приймати рішення, розв'язувати поставлені задачі, швидко опанувати новітні комп'ютерні технології.

Організація та планування робіт з автоматизації та управління у сільському господарстві на основі комп'ютерно-інтегрованих технологій передбачає засвоєння та використання досягнень низки навчальних дисциплін.

В даній навчальній дисципліні сформульовано завдання і значення автоматизації для технологічних процесів в галузях АПК, визначаються ступені автоматизації, вивчаються основи виміральної техніки та технологічних вимірювань. Розглядаються об'єкти керування та їх основні властивості, автоматичні регулятори та закони регулювання. Значну увагу приділено питанням автоматизації типових технологічних процесів галузі та автоматизованим системам керування. Для формування фахових компетенцій в галузі автоматизації та комп'ютерних технологій необхідно навчити студентів роботі з різними апаратно-програмними комплексами, що застосовуються в АПК.

Знання, отримані при вивченні «Комп'ютерно-інтегровані технології галузях АПК» студенти використовують в навчанні – лабораторно практичних заняттях, при проходженні всіх видів практик, а потім, будучи інженером з автоматизації, постійно в своїй трудовій діяльності та повсякденному житті.

Програмою передбачається набуття теоретичних знань і практичних навичок з використання інформаційно-комунікаційної техніки, вивчення роботи системних і прикладних програм.

У межах дисципліни «Комп'ютерно-інтегровані технології в галузях АПК» здобувачі освітнього ступеня бакалавр формують інтегральну, загальні та спеціальні (фахові) компетентності, а саме, опановують знання методів із аналізу та синтезу технічних систем автоматичного керування, що застосовують в різних галузях АПК.

Метою викладання навчальної дисципліни «Комп'ютерно-інтегровані технології в галузях АПК» 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 та формування фахівців, здатних до комплексного розв'язання задач розроблення нових і модернізації та експлуатації існуючих систем автоматизації з

застосуванням сучасних програмно-технічних засобів та комп'ютерно-інтегрованих технологій, засвоєння студентами на основі системного підходу сучасних методів синтезу, аналізу систем автоматичного керування, формування особистісного світогляду, який дозволяє вільно орієнтуватись у теоретичних і практичних засадах синтезу, аналізу, реалізації

та ефективного використання сучасних розподілених САК в технологічних процесах галузей АПК.

Основним завданням вивчення навчальної дисципліни є формування знань з 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 і SCADA, а також практичних умінь з аналізу та синтезу комп'ютерно-інтегрованих систем автоматичного керування і реалізації задач диспетчеризації та управління в АПК.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студенти повинні:

знати:

- визначення і термінологію комп'ютерно-інтегрованих технологій та автоматизації технологічних процесів в сільськогосподарському виробництві;
- історію розвитку комп'ютерно-інтегрованих технологій та автоматизації технологічних процесів в АПК;
- сучасні програмно-технічні засоби синтезу і аналізу комп'ютерно-інтегрованих систем управління, які забезпечують розв'язання задач координації функціонування підсистем, використання інтелектуальних підсистем підтримки прийняття рішень на основі баз даних та знань і систем управління ними;
- класифікацію систем автоматичного керування та знати особливості кожного напрямку; - основні принципи побудови автоматизованих систем керування та регулювання технологічних процесів в АПК;

вміти:

- застосовувати сучасні методи синтезу структурно-інтегрованих систем автоматичного керування;
- застосовувати експериментально-статистичні методи для побудови математичних моделей технологічних об'єктів автоматичного керування;
- планувати промислові, лабораторні та машинні експерименти;
- ставити і вирішувати задачі оптимізації параметрів автоматизованих систем управління технологічними об'єктами та процесами шляхом машинного моделювання; володіти:
- навичками застосування сучасних інформаційних технологій для синтезу та аналізу комп'ютерно-інтегрованих САК в АПК;
- навичками розв'язання задач автоматизації технологічних процесів в сільськогосподарському виробництві на основі інтеграції типових рішень ведучих вендорів у сфері автоматизації;
- навичками визначати показники якості автоматизованих систем керування.

Формування програмних компетентностей

Індекс в матриці ОПШ	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.

СК5	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.
СК7.	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..
СК9.	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.
. Програмні результати навчання (ПРН).	
ПРН03.	Вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси.
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
ПРН09.	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 та багатьох змінних, операційне числення, теорія функції комплексної змінної, теорія ймовірностей та математична статистика, теорія випадкових процесів) в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами у галузі автоматизації та приладобудування.
ПРН12.	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.

1. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (ЗМІСТ)
комп'ютерно-інтегрованих технологій в галузях АПК
Тема 1. Вступ. Мета та задачі дисципліни «Комп'ютерно-інтегровані технології процесів

в галузях АПК». Історія розвитку комп'ютерно інтегрованих технологій, вклад вчених України та кафедри в розвиток засобів контролю, вимірювання та автоматизації. Завдання і значення автоматизації. Основні поняття дисципліни.

Тема 2. Загальні означення та структурні властивості розподілених, комп'ютеризованих систем автоматики. Архітектура простої КІ мережі на базі ПК. Основні принципи та вимоги до побудови комп'ютерно-інтегрованих (КІ) мереж. Моделі побудови розподілених систем автоматизації.

Тема 3. 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 4. Загальна характеристика промислових мереж. Промислові мережі, типи та стандарти промислових мереж. Інтерфейси промислових мереж, моделі взаємозв'язку промислових пристроїв. Модель OSI.

Тема 5. 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.

Тема 6. Засоби підвищення завадостійкості комп'ютерно-інтегрованих мереж. Захист від завад промислових мереж. Джерела завад та їх коротка характеристика. Кібербезпека в комп'ютерно-інтегрованих системах керування

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. Технологічні процеси в галузях АПК. Мета і задачі автоматизації ТП в АПКі. Системи стабілізуючого, програмного, слідкуючого, екстремального та оптимального регулювання. Подання САК у вигляді структурних схем.

Тема 9. Розподілені системи. Характеристики розподілених систем. Приклади розподілених систем в АПК. Завдання розподілених систем. З'єднання користувачів з ресурсами систем. Прозорість систем. Відкритість систем. Масштабованість систем.

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Основними видами навчальних аудиторних занять, під час яких здобувачі вищої освіти отримують необхідні знання, є лекції, лабораторні заняття, консультації. При викладанні лекційного матеріалу передбачено поєднання таких форм і методів навчання, як лекції – бесіди і лекції-візуалізації. Лекція-бесіда забезпечує безпосередній контакт викладача з аудиторією і дозволяє привернути увагу здобувачів вищої освіти до найбільш важливих питань теми лекції, визначити у процесі діалогу особливості сприйняття навчального матеріалу здобувачами вищої освіти.

Лекція-візуалізація – візуальна форма подачі лекційного матеріалу з розгорнутим або коротким коментуванням візуальних матеріалів, що переглядають технічними засобами навчання або аудіо-відеотехніки. При проведенні лабораторних занять передбачено поєднання таких форм і методів навчання, як робота у малих групах або дискусія.

Здобувачі вищої освіти працюють з хмарними сервісами MS 365 або з матеріалом мережі Інтернет, пакетами прикладних програм, виконують усні та індивідуальні завдання, виступають з презентаціями, підготовленими як індивідуальні проекти. Програмою передбачено такі проекти для формування професійної компетентності: виступ за темою індивідуального науково-дослідного завдання (або з темою самостійного вивчення дисципліни) та виступ за темами лабораторно-практичних занять (у вигляді презентації).

ПОЛІТИКА КУРСУ («ПРАВИЛА ГРИ») В АУДИТОРНИЙ ЧАС

Курс передбачає роботу в колективі. Студенти під час лекційних занять ведуть конспект з відповідної теми. Під час заняття або ж в кінці лектор ставить питання, веде діалог з аудиторією для кращого засвоєння теоретичного матеріалу. Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики. Усі завдання, передбачені

програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Якщо здобувач вищої освіти відсутній з поважної причини, він/вона презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача. Під час роботи над індивідуальними науково дослідними завданнями та проектами не допустимо порушення академічної доброчесності. Усі письмові роботи перевіряються на наявність плагіату та відповідність варіанту завдання і допускаються до захисту із коректними текстовими запозиченнями не більше передбаченого методичними вказівками для кожної роботи обсягу. Списування під час модульного контролю та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

3. Структура навчальної дисципліни

План лекційних занять з дисципліни «Комп'ютерно-інтегровані технології в галузях АПК»

№ з/п	Тема, питання що вивчаються	К-сть год.
Змістовий модуль 1. Основи комп'ютерно-інтегрованих технологій в сільськогосподарському виробництві.		
1.	Тема 1. Вступ. Мета та задачі дисципліни «Комп'ютерно-інтегровані технології та автоматизація технологічних процесів в АПК». Історія розвитку комп'ютерно-інтегрованих технологій.	4
2.	Тема 2. Загальні означення та структурні властивості розподілених, комп'ютеризованих систем автоматики. Архітектура простої комп'ютерно-інтегрованої мережі на базі ПК.	3
3.	Тема 3. Архітектура та моделі комп'ютерно-інтегрованих систем автоматики. Архітектура розподіленої системи автоматизації із загальною шиною. Багаторівнева архітектура.	3
4.	Тема 4. Загальна характеристика промислових мереж. Промислові мережі, типи та стандарти промислових мереж. Інтерфейси промислових мереж.	3
5.	Тема 5. Промислові мережі CAN. Промислова мережа, побудована на моделі CAN, фізичний, каналний та прикладний рівні моделі.	3
6.	Тема 6. Фізична передача даних по лініях та каналах зв'язку. Класифікація Засобів та систем передачі даних.	3
7.	Тема 7. Вибір мережевого обладнання та організація передачі даних. Мережеве обладнання.	3
8.	Тема 8. Засоби підвищення завадостійкості комп'ютерно-інтегрованих мереж. Захист від завад промислових мереж. Джерела завад та їх коротка характеристика	3
9.	Тема 9. Вимірювальні та обчислювальні пристрої управління комп'ютерно-інтегрованих мереж. Програмно-логічні контролери (ПЛК): типи, архітектура та основні характеристики.	3
ВСЬОГО		28

Теми лабораторних занять з дисципліни «Комп'ютерно-інтегровані технології в галузях АПК»

№ з/п	Тема і короткий зміст заняття	К-сть год
Змістовий модуль 1. Основи комп'ютерно-інтегрованих технологій в сільськогосподарському виробництві		
1	Знайомство з програмованим контролером Simatic S7-300 та сенсорним монітором Simatic KTP600	4

2	Знайомство із програмним забезпеченням Simatic Manager, конфігурування та параметрування МПС. Логічні функції	3
3	Таймерні функції, функції лічильників та арифметичні операції на мові STEP7	3
4	Функції та функціональні блоки. Створення системи автоматизації технологічного об'єкта.	3
5	Дослідження системи регулювання на базі ПК siemens s7-300.	3
6	Введення у TIA Portal.	3
7	Реалізація алгоритму роботи системи контролю доступу до об'єкту за допомогою контролера SIMATIC S7-300	3
8	Реалізація алгоритму роботи системи контактного управління дверима за допомогою контролера SIMATIC S7-300	3
9	Реалізація алгоритму роботи системи дистанційного управління воротами за допомогою контролера SIMATIC S7-300	3

4. Рекомендована література

Базова

1. Основи побудови комп'ютерно-інтегрованих систем [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», освітньо-професійна програма «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології кібер енергетичних систем» /Укладачі: С. В. Любицький, П. В. Новіков ; КПП ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані. – Київ : КПП ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 77 с.

2. Автоматизація та комп'ютерні технології систем управління : наук.- допом. бібліогр. покажи. I [упоряд.О. В. Олабоді] ; Нац. ун-т харч, технол., Наук.-техн. б-ка. - Київ, 2021. - 171 с.

3. Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва : підруч. у 2 т : Т 2 / А. В. Рудь, І. М. Бендера, Д. Г. Войтюк та ін. ; за ред. А. В. Рудя. – К. : Агроосвіта, 2012. – 434 с.

4. Автоматизація технологічних процесів: навчальний посібник / В.М. Синєглазов, І.Ю. Сергєєв. – К.: НАУ, 2015. – 444 с.

Допоміжна

1. Пупена О.М. Промислові мережі та інтеграційні технології: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студ. спеціальності «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» денної та заочної форм навчання. – К.: НУХТ, 2011. – 68 с.

2. Трегуб В. Г. Основи комп'ютерно-інтегрованого керування (Інтегровані автоматизовані системи керування) : Навч. посіб. – К. : НУХТ , 2005. – 191 с. 3. Ministr, J., Pitner, T., Chaplyha, V. Innovation of the endpoint security system. IDIMT 2021 - Pandemics: Impacts, Strategies and Responses, 29th Interdisciplinary Information Management Talks, 2021, стр. 153–159.

4. Chaplyga, V., Nyemkova, E., Ministr, J., Chaplyga, V. Innovation of communication systems with third party systems. 2018 International Scientific-Practical Conference on Problems of Infocommunications Science and Technology, PIC S and T 2018 - Proceedings, 2019, стр. 135–139.

Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси – книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.

2. Віртуальне навчальне середовище ЛНУП. URL:

<https://moodle.lnup.edu.ua/> 3. Електронні інформаційні ресурси
мережі інтернет:

Інтернет - інформація про мережу Modbus <http://www.modbus.org/>. Інтернет -
інформація про мережу Profibus <https://www.profibus.com/> Інтернет - інформація про
програмне забезпечення фірми Siemens <https://support.industry.siemens.com/cs/>