

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



ЗАТВЕРДЖЕНО

Гарант освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

к.т.н., доцент  В.В. Пташник

**СИЛАБУС
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ГНУЧКІ КОМП'ЮТЕРИЗОВАНІ СИСТЕМИ
ТА РОБОТОТЕХНІКА»**

освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки»
спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»
перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

ВИКЛАДАЧІ

Луб Павло Миронович



Електронна пошта:

pollylub@ukr.net

Телефон

+380961606701

Доцент кафедри інформаційних систем та технологій Львівського національного університету природокористування, кандидат технічних наук. Викладач з 22-річним досвідом, автор та співавтор понад 150 наукових праць, чотирьох посібників, трьох монографій, понад 50 навчально-методичних розробок.

Читає курси: Алгоритмізація та програмування, Автоматизовані системи підтримки прийняття рішень, Управління проектами, Інформаційний маркетинг та менеджмент.

Сфера наукових інтересів: моделювання адаптивних технологічних систем рільництва, проектно-технологічні основи інженерії систем збирання технічних культур.

ЛЬВІВ 2024

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»
Спеціальність: 122 – Комп'ютерні науки
Освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки»
Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)
Кількість кредитів – 3, залік
Рік підготовки, семестр – 2 курс, 4 семестр
Компонент освітньої програми: вибіркова
Мова викладання: українська

Опис дисципліни

Гнучкі комп'ютеризовані системи та робототехніка – це дисципліна, яка досліджує процеси автоматизації та інтеграції комп'ютерних технологій у різноманітні виробничі та інженерні середовища. Вона охоплює принципи створення адаптивних систем управління, що можуть автоматично реагувати на зміни в умовах праці чи виробничих процесах. Основним завданням таких систем є підвищення ефективності, гнучкості та продуктивності шляхом впровадження комп'ютерних алгоритмів і технологій штучного інтелекту в контрольні процеси. Це забезпечує можливість адаптації виробництва до потреб ринку без значних витрат на переналаштування обладнання.

Робототехніка є невід'ємною частиною цієї дисципліни, оскільки вона стосується проектування, програмування та застосування роботів у різних галузях промисловості та повсякденному житті. Роботи виконують автоматизовані завдання з високою точністю та швидкістю, що дозволяє зменшити участь людини у рутинних або небезпечних операціях. У межах цієї дисципліни вивчаються також питання взаємодії людини з роботизованими системами, а також інновації в галузі штучного інтелекту, які допомагають роботам самостійно приймати рішення і адаптуватися до змінюваних умов.

Програма освітньої компоненти «Гнучкі комп'ютеризовані системи та робототехніка» відноситься до дисциплін професійної підготовки та складена відповідно до освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

Міждисциплінарні зв'язки: освітня компонента «Гнучкі комп'ютеризовані системи та робототехніка» є складовою частиною циклу професійної підготовки для здобувачів освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Вивчення дисципліни передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів – «Вища математика», «Числові методи», «Алгоритмізація та програмування», «Архітектура комп'ютерних систем», «Програмування», «Комп'ютерні мережі».

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

Предметом вивчення освітньої компоненти «Гнучкі комп'ютеризовані системи та робототехніка» є процес навчання і підготовки фахівця за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерні науки» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, який дозволить застосовувати знання щодо формування фундаментальних теоретичних знань, які дозволяють виконувати аналіз та синтез складних гнучких комп'ютерно-інтегрованих систем та комплексів на основі синергетичних взаємозв'язків та інформаційних характеристик; формування прикладних практичних навиків об'єктно-орієнтованого проектування гнучких комп'ютерно-інтегрованих систем та комплексів.

Мета навчальної дисципліни є сформуванню комплекс професійних знань та практичних навиків по створенню гнучких інтегрованих систем технологічних виробництв починаючи від гнучких виробничих модулів і дільниць до автоматизованих цехів з метою створення високопродуктивних виробництв, що забезпечують випуск високоякісної продукції із найменшими затратами фондів.

Основними завданнями освітньої компоненти «Гнучкі комп'ютеризовані системи та робототехніка» є: принципи та методи розробки організаційних та функціональних структур гнучких виробничих та інтегрованих систем; сучасні методи створення групових технологічних

операцій, методику класифікації об'єктів виробництва та їх кодування; етапи технологічного проектування та формування структури основного технологічного обладнання; принципи і методи вибору та розрахунку параметрів автоматизованих складів, транспортного забезпечення і робототехнічних систем; сучасні методи розробки структурно-компонувальних схем гнучких виробничих систем; склад та використання інформаційних засобів при створенні гнучких комп'ютеризованих систем.

Структура курсу

Години аудиторних занять (лек./ практи.)	Тема	Результати навчання	Завдання
Розділ 1. Теоретичні засади			
1/2	Тема 1. Організаційно – технологічні основи побудови ГКІС в інтегрованому виробництві.	Мати розуміння щодо напрямків та шляхів розвитку автоматизації виробничих систем. Знати узагальнену структура ГКІС в інтегрованому виробництві. Принципи побудови програмно-математичного забезпечення.	Питання, лабораторна робота
1/2	Тема 2. Моделювання та верифікація матеріально – інформаційних процесів ГВС.	Знати специфікацію предметної області інтегрованого виробництва. Базовий апарат сіткових моделей дискретних виробничих процесів. Засоби верифікації та аналізу властивостей сіткових моделей. Методика сіткового моделювання процесів функціонування ГВС.	Питання, лабораторна робота
1/2	Тема 3. Проектування процесів управління ГВС.	Знати технологію проектування алгоритмів управління виробничими процесами ГВС. Синтез моделей алгоритмів управління виробничими процесами ГВС. Організація робіт по створенню систем оперативного управління ГВС. Розв'язувати задачі та особливості побудови програмних засобів управління. Алгоритмічне забезпечення типової системи оперативного управління ГВС.	Питання, лабораторна робота
1/2	Тема 4. Організація програмного управління виконавчим рівнем ГВС.	Знати класифікацію та склад виконавчого рівня управління ГВС. Склад устаткування виконавчого рівня ГВС як відображення його функцій. Параметри класифікації ГВМ Типові структурно-компонувальні схеми ГВМ. Організація систем з числовим програмним управлінням. Класифікація та функціональні можливості систем числового програмного управління. Виконувати задачі систем числового програмного управління. Класифікація та характеристика задач програмного управління. Склад програмно-математичного забезпечення пристрою ЧПУ.	Питання, лабораторна робота

1/2	Тема 5. Алгоритмізація задач програмного управління в системах виконавчого рівня ГВС.	Знати структуру реалізації геометричної задачі ЧПУ в технологічному устаткуванні ГВС. Технологія програмування формоутворення деталей та руху робочого органу технологічного устаткування ГВС. Координатні системи верстатів з ЧПУ. Виконувати розрахунок траєкторії руху робочого органу технологічного устаткування. Інтерполяція формоутворення деталей. Види інтерполяції в пристроях ЧПУ.	Питання, лабораторна робота
1/2	Тема 6. Проектування програмного управління в системах виконавчого рівня ГВС.	Знати методи підготовки управляючих програм ЧПУ. Основи програмування управляючих програм верстатів з ЧПУ. Виконувати програмування технологічного процесу обробки деталі. Етапи розробки управляючих програм.	Питання, лабораторна робота
1/2	Тема 7. Системне технологічне проектування. Вибір складу основного технологічного обладнання (ТО).	Знати особливості та концепція двоетапного проектування ГВС. Формування структури основного ТО, вибір складу та його класифікація. Кодування об'єктів виробництва та технологічного обладнання. Побудова групової технологічної операції. Вміти визначати склад та характеристики стелажів для деталей. Розрахунок характеристик транспортних модулів і роботів операторів. Класифікація складу основного ТЗ і розподіл технологічних операцій по ГВМ.	Питання, лабораторна робота
1/2	Тема 8. Розробка структурнокомпонувальної схеми ГІС.	Знати концепцію компонування ГВМ у ГВС. Формування віртуальної структури АТСС на рівні допоміжного ТЗ. Компонувальні рішення ГВС.	Питання, лабораторна робота
1/2	Тема 9. Системи програмного керування промислових роботів.	Поняття зворотного зв'язку й системи із замкненим контуром. Загальна структура системи програмного керування. Системи циклового та позиційного керування. Системи контурного керування.	Питання, лабораторна робота
1/2	Тема 10. Системи адаптивного керування роботами.	Адаптація та рівні адаптації. Принципи побудови систем. Програмне забезпечення системи керування адаптивних роботів. Мови та системи програмування адаптивних роботів.	Питання, лабораторна робота
1/2	Тема 11. Системи технічного зору.	Одержання зображення. Системи технічного зору високого рівня. Сегментація. Проведення контурів і визначення границь.	Питання, лабораторна робота
1/2	Тема 12. Застосування робототехнічних систем.	Допоміжне устаткування промислових робототехнічних систем. Роботи на обслуговуванні технічного устаткування. Застосування роботів у якості основного технологічного устаткування. Застосування дистанційно керованих роботів і маніпуляторів.	Питання, лабораторна робота

Навчальний контент

Формування програмних компетентностей

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
ІК	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
ЗК1	Здатність до абстрактного мислення, синтезу та аналізу.
СК9	Здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, включаючи бази даних, знань і сховища даних, виконувати розподілену обробку великих наборів даних на кластерах стандартних серверів для забезпечення обчислювальних потреб користувачів, у тому числі на хмарних сервісах.
СК14	Здатність застосовувати методи та засоби забезпечення інформаційної безпеки, розробляти й експлуатувати спеціальне програмне забезпечення захисту інформаційних ресурсів об'єктів критичної інформаційної інфраструктури.
ПРН15	Застосовувати знання методології та CASE-засобів проектування складних систем, методів структурного аналізу систем, об'єктно-орієнтованої методології проектування при розробці і дослідженні функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем.

Літературні джерела

1. Воробйов О. І. Робототехніка: Теорія і практика. Львів: Видавництво ЛНУ, 2017. 280 с.
2. Іванов П. О. Штучний інтелект у роботизованих системах. Вінниця: Нова книга, 2021. 310 с.
3. Лебедев М. С. Комп'ютеризовані системи управління: Теоретичні основи. Дніпро: Університетська книга, 2015. 290 с.
4. Міклухо-Маклай В. М. Основи автоматизованих виробничих систем. Київ: Техніка, 2012. 320 с.
5. Петров А. В. Гнучкі виробничі системи: Концепції та реалізація. Харків: Основа, 2019. 340 с.
6. Сіренко І. М. Основи мехатроніки та робототехніки. Київ: Логос, 2018. 350 с.
7. Трохимчук В. В. Інтегровані системи автоматизації та роботизації виробництва. Одеса: Наука, 2020. 260 с.

Допоміжна

8. Гнатюк Д. С. Сучасні роботизовані системи: архітектура та застосування. Запоріжжя: Прем'єра, 2022. 230 с.
9. Коваленко О. М. Індустрія 4.0: перспективи автоматизації та робототехніки. Полтава: Техсервіс, 2023. 300 с.
10. Шевченко А. П. Автоматизація та гнучкі виробничі комплекси. Тернопіль: Економічна думка, 2016. 275 с.

Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси – книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНАУ, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.
2. Робототехніка та автоматизація виробничих процесів – сайт про новітні розробки у сфері робототехніки та автоматизації. Доступно за посиланням: <https://robotics.ua>

3. Гнучкі комп'ютеризовані системи у промисловості – ресурс, що висвітлює новини та статті про сучасні тенденції в автоматизації виробництва. Доступно за посиланням: <https://flexsys.com.ua>

4. IEEE Robotics and Automation Society – міжнародний ресурс, присвячений дослідженням та інноваціям у робототехніці. Доступно за посиланням: <https://www.ieee-ras.org>

5. Automation World – онлайн-ресурс з новинами, аналітикою та дослідженнями в галузі автоматизації та гнучких систем. Доступно за посиланням: <https://www.automationworld.com>

6. Роботи та штучний інтелект у промисловості – блог про впровадження робототехнічних рішень та штучного інтелекту на підприємствах. Доступно за посиланням: <https://robotindustry.com>

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 відбутись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Оцінювання

Остаточна оцінка за курс розраховується наступним чином:

Семестр 4

Поточне тестування та самостійна робота (разом 100 балів)												Підсумковий тест	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	залік	100
8	8	8	8	9	9	8	8	8	8	9	9		

T1, T2 ... T14 – теми практичних робіт.

До Силабусу також готуватимуться матеріали для навчально-методичного комплексу:

- 1) Навчальний контент;
- 2) Тематика та зміст практичних робіт;
- 3) Завдання для підсумкової роботи, питання на іспит;
- 4) Електронне навчання у віртуальному навчальному середовищі ЛНУП

(<https://moodle.lnup.edu.ua/>).