



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ГНУЧКІ КОМП'ЮТЕРИЗОВАНІ СИСТЕМИ ТА РОБОТОТЕХНІКА

ID 76

Шифр, назва спеціальності та освітній рівень	151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології (бакалавр)	Назва освітньої програми	Комп'ютеризовані системи управління та прикладне програмування (2025) Комп'ютерно-інтегровані системи автоматики та робототехніки (2025)
	174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка (бакалавр)		Комп'ютеризовані системи управління та прикладне програмування (2025) Комп'ютерно-інтегровані системи автоматики та робототехніки (2025)
Тип програми	Освітньо-професійна	Мова викладання	Українська
Факультет	Факультет прикладних інформаційних технологій та електроінженерії (ФПТ)	Кафедра	Каф. автоматизації технологічних процесів і виробництв (АВ)

Викладач/викладачі

Савків Володимир Богданович, канд. техн. наук, доцент, завідувач кафедри автоматизації технологічних процесів і виробництв, [профіль на порталі "Науковці ТНТУ"](#)

Загальна інформація про дисципліну

Мета курсу	Набуття знань та навичок з ефективного застосування роботів та інтелектуальних мехатронних пристроїв в робототехнічних комплексах та гнучких комп'ютеризованих системах.
Формат курсу	Змішаний курс, що передбачає проведення лекцій, лабораторних робіт та консультацій. Даний курс в повному обсязі підсилений супроводом в електронній навчальній системі A-Tutor, має структуру, контент, завдання і відповідну систему оцінювання.
Компетентності ОП	Загальні компетентності: K01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. K02. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. K04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. K05. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел. Спеціальні (фахові) компетентності: K15. 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. K23. Здатність створювати кіберфізичні системи на основі робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв.
Програмні результати навчання з ОП	RH04. Розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації (за галузями діяльності) та вміти проводити аналіз об'єктів автоматизації і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей. RH08. 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. RH16. Вміти обґрунтовувати вибір елементів мехатронних пристроїв та промислових роботів, створювати на їх основі робототехнічні системи.
Обсяг курсу	Очна (денна) форма здобуття освіти: Кількість кредитів ECTS — 4.5; лекції — 16 год.; лабораторні заняття — 32 год.; самостійна робота — 87 год.; Заочна форма здобуття освіти:

	Кількість кредитів ECTS — 4.5; лекції — 8 год.; лабораторні заняття — 12 год.; самостійна робота — 115 год.;
Ознаки курсу	Рік навчання — 4; семестр — 7; Обов'язкова (для здобувачів інших ОП може бути вибірковою) дисципліна; кількість модулів — 2;
Форма контролю	Поточний контроль: Складання тестів з модулів №1 і №2, захист звітів до лабораторних робіт Підсумковий контроль: екзамен
Компетентності та дисципліни, що є передумовою для вивчення	Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях.
Матеріально-технічне та/або інформаційне забезпечення	Лабораторні установки з мікропроцесорним керуванням на базі: - промислового робота МП-9С; - промислового робота МП-11; - промислового робота ЦИКЛОН-5; - промислового робота РКТЬ-6; - навчального малогабаритного робота BCN3D Moveo.

СТРУКТУРА КУРСУ

Лекційний курс

Годин
ОФЗО ЗФО

Тема 1. Загальна характеристика гнучких комп'ютеризованих систем (ГКС). Основні передумови створення та розвитку ГКС. Види та форми організації промислових виробництв. Переваги та загальні характеристики сучасних ГКС. Основні риси ГКС. Ієрархія зв'язків в ГКС.	1	0,5
Тема 2. Гнучкість автоматизованих виробничих систем. Визначення терміну «гнучкість». Види гнучкості автоматизованих виробничих систем. Технологічна гнучкість. Структурно-організаційна гнучкість. Параметрична гнучкість та гнучкість потужності. Узагальнена міра гнучкості.	1	0,5
Тема 3. Структурно-ієрархічний принцип побудови гнучких комп'ютеризованих систем (ГКС). Розподіл ГКС в залежності від організаційної структури та ступеня автоматизації. Структурний склад та ієрархічна структура ГКС. Структура матеріальних та інформаційних зв'язків в ГКС. Область застосування ГКС.	1	0,5
Тема 4. Технологічні основи блочно-модульної побудови гнучких комп'ютеризованих систем (ГКС). Технологічні основи групового виробництва. Принципи створення ГКС. Блочно-модульна побудова ГКС. Інтегровані виробничі системи.	1	0,5
Тема 5. Промислові роботи в структурі гнучких комп'ютеризованих систем. Основні терміни та визначення. Покоління промислових роботів (ПР). Класифікація промислових роботів. Функціональна схема ПР. Основні характеристики та конструктивні особливості маніпуляторів.	1	0,5
Тема 6. Системи координат та кінематичні схеми промислових роботів. Системи координат промислових роботів. Позначення кінематичних ланок промислових роботів. Типові системи координатних переміщень та кінематичні схеми промислових роботів. Агрегатно-модульні промислові роботи.	1	0,5
Тема 7. Приводи промислових роботів (ПР). Порівняльна характеристика приводів ПР. Пневматичний привід. Демпфування пневмоприводу. Методи позиціонування пневмоприводу. Гідравлічний привід. Електричний привід.	1	0,5

Теми занять, короткий зміст

Тема 8. Робочі органи промислових роботів

Захоплювальні пристрої промислових роботів: класифікація, переваги та недоліки. Механічні захоплювальні пристрої. Камерні захоплювальні пристрої. Вакуумні захоплювальні пристрої. Захоплювачі Бернуллі.

1 0,5

Тема 9. Особливості створення та типові схеми робототехнічних комплексів (РТК).

Загальна характеристика РТК. Основні схеми застосування промислових роботів в складі РТК. Типові схеми компонування автоматизованих ліній та дільниць на базі РТК.

2 1

Тема 10. РТК виготовлення заготовок.

Технологічні процеси формоутворення заготовок. Групове отримання заготовок в умовах ГКС. Машини для лиття під тиском. Застосування роботів при литті під тиском.

1 0,5

Тема 11. Гнучкі виробничі комплекси для вільного лиття заготовок.

Технологія лиття в пісчано-глинисті форми. Завдання по автоматизації отримання заготовок виливков. Гнучкі виробничі комплекси отримання заготовок методом лиття. Автоматизація контролю процесу заливки розплавленого металу.

1 0,5

Тема 12. РТК штампувальних операцій

Операції штампування та застосовуване обладнання. Особливості застосування ПР на операціях штамповки. Основні вимоги до технологічного оснащення РТК штамповки. Компонувальні схеми РТК штамповки.

1 0,5

Тема 13. Типові компонентувальні схеми ГВМ і РТК для обробки деталей різанням.

Характеристика ПР для виконання вантажно-розвантажувальних операцій. Схеми ГВМ для обробки корпусних і площинних деталей. Типові схеми компоновки роботизованих комплексів, ліній та дільниць для обробки деталей типу тіла обертання.

1 0,5

Тема 14. Роботизовані комплекси для складальних та зварних операцій.

Спеціальний інструмент для виконання складальних операцій. Роботизовані комплекси для складальних операцій. Спеціальне обладнання для автоматизації зварних робіт. Типові схеми роботизованих комплексів для зварювальних операцій.

1 0,5

Тема 15. Роботизовані комплекси для обробки поверхні деталей.

Характеристика промислових роботів для роботи в агресивних середовищах. Типові схеми роботизованих комплексів для термообробки деталей. Типові схеми роботизованих комплексів для нанесення гальванічних покриттів. Типові схеми роботизованих комплексів для нанесення лакофарбових покриттів.

1 0,5

РАЗОМ: 16 8

Лабораторний практикум (теми)	Годин	
	ОФЗО	ЗФЗО
Лабораторна робота № 1. Вивчення конструктивної будови та системи керування промислового робота МП-9С.	4	1,5
Лабораторна робота № 2. Дослідження технічних характеристик пневматичних приводів промислового робота МП-9С.	4	1,5
Лабораторна робота №3. Вивчення конструктивної будови та системи керування промислового робота МП-11.	4	1,5
Лабораторна робота № 4. Вивчення будови промислового робота «Циклон-5» і проектування його наладок для роботи в робототехнічному комплексі.	4	1,5
Лабораторна робота №5. Вивчення системи керування промислового робота «Циклон-5».	4	1,5
Лабораторна робота № 6. Вивчення будови промислового робота «РКТБ-6».	4	1,5
Лабораторна робота № 7. Вивчення будови та аналіз кінематичної структури робота BCN3D Moveo.	4	1,5
Лабораторна робота № 8. Вивчення системи управління та програмування робота BCN3D Moveo.	4	1,5
РАЗОМ:	32	12

ІНШІ ВИДИ РОБІТ**Теми, короткий зміст**

На самостійне вивчення виносяться наступні питання:

Етапи розробки автоматизованої системи забезпечення інструментом та технологічною оснасткою

Структура автоматизованої системи інструментального забезпечення ГКС

Структурні схеми варіантів заміни інструментів в ГКС

Методи заміни інструментів в гнучких виробничих модулях

Модульні інструментальні системи ГВМ. Ідентифікація інструментів.

Структура транспортно-нагромаджувальної системи та розробка пропозицій по її побудові.

Характеристика вантажопотоків в ГКС

Транспортні потоки і зв'язки в ГКС

Технічні засоби АТНС

Транспортні роботи в структурі АТНС

Компонування АТНС

Система керування і контролю АТНС

Функції та класифікація автоматизованих складських систем ГКС

Типові схеми складів, що використовуються в ГКС

Обладнання автоматичних складських систем

Компоновки автоматизованих складів в ГКС

Системи автоматизованого управління складами

Інформаційні джерела для вивчення курсу

1. Ловейкін В.С., Ромасевич Ю.О., Човнюк Ю.В. Мехатроніка. Навчальний посібник. – К., 2012. - 357 с.
2. Маніпулятори та промислові роботи: навчальний посібник / Михайлов Є. П., Лінгур В.М. – Одеса: ОНПУ, 2019. - 233 с.
3. Моделювання систем в середовищі GPSS World: навч. посіб. / Я. І. Соколовський, Ю. В. Шабатура, Я. І. Виклюк [та ін.]; за ред. В. В. Пасічника. – Львів: «Новий Світ – 2000», 2020. – 288 с.
4. Ніколайчук В. М. Основи робототехніки: навч. посіб. / В. М. Ніколайчук. – Рівне : НУВГП, 2008. - 76 с.
5. Губарев О.П. Мехатроніка: Циклічно-модульний підхід до вирішення практичних задач автоматизації / Губарев О.П., Ганпанцурова О.С. // К.: НТУУ «КПІ», 2016. – 160 с.
6. Основи мехатроніки: навчальний посібник / С. М. Пересада, М. В. Пушкар. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 137 с.
7. Основи робототехніки: навчальний посібник / Н.В. Морзе, Л.О. ВарченкоТроценко, М.А. Гладун. – Кам'янець-Подільський : ПП Буйницький О.А., 2016. – 184 с.
8. Синтез робототехнічних систем в машинобудуванні / Л.Є. Пелевін, К. І. Почка, О. М. Гаркавенко та ін // – К.: Інтерсервіс, 2016. – 258 с.
9. Скрипник О.В. Промислові роботи в ливарному виробництві / О. В. Скрипник, С. В. Конончук – Кропивницький: ЦНТУ, 2019. – 57 с.
10. Сучасні електромехатронні комплекси і системи: навч. посібник / Т. П. Павленко, В. М. Шавкун, О. С. Козлова, Н. П. Лукашова // – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 116 с.
11. Цвіркун Л. І. Робототехніка та мехатроніка: навч. посіб. / Л. І.Цвіркун, Г. Грулер; під заг. ред. Л. І. Цвіркуна. - Дніпро: НГУ, 2017. - 224 с.
12. Ямпольський Л.С. Гнучкі комп'ютеризовані системи: проектування, моделювання і управління / Л.С. Ямпольський, П.П. Мельничук, Б.Б. Самотокін, М.М. Поліщук, М.М. Ткач // – Житомир: ЖДТУ, 2005.– 680 с.
13. Електронне навчання в ТНТУ. Гнучкі комп'ютеризовані системи та робототехніка [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dl.tntu.edu.ua/users/bounce.php?course=76>

Політики курсу

Політика контролю	Використовуються такі засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання: поточне опитування; тестування; виконання індивідуальних завдань та презентацій; оцінювання результатів виконаних самостійних робіт; бесіди та обговорення проблемних питань; дискусії; індивідуальні консультації; екзамен. Можливий ректорський контроль.
Політика щодо консультування	Консультації при вивченні дисципліни проводяться згідно затвердженого на кафедрі АВ. Консультування передбачено як очно ,так і з використанням ресурсів електронного навчального курсу у середовищі електронного навчання університету.
Політика щодо перескладання	Студент має право на повторне складання модульного контролю з метою підвищення рейтингу протягом тижня після складання модульного контролю за графіком. Перескладання екзамену відбувається в терміни, визначені графіком освітнього процесу. Здобувач ВО має право на зарахування результатів навчання здобутих у неформальній чи інформальній освіті.
Політика щодо академічної доброчесності	При складанні усіх видів контролю у середовищі електронного навчання завжди активується система розпізнавання особи, що складає контроль. Усі практичні роботи у ЕНК перевіряються вбудованою системою Антиплагіат. При складанні усіх форм контролю забороняється списування, у тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій.
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим компонентом освітнього процесу. За наявності поважних причин (наприклад, хвороба, особливі потреби, відрядження, сімейні обставини, участь у програмах академічної мобільності тощо) навчання може здійснюватися за індивідуальним графіком, погодженим з деканом факультету.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів, які отримують студенти за курс

Модуль 1			Модуль 2			Підсумковий контроль		Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота			Теоретичний курс	Практичне завдання	100
Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота		Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота				
22	16		21	16		15	10	
№ лекції	Види робіт	К-ть балів	№ лекції	Види робіт	К-ть балів			
Тема 1	Лабораторна робота №1	4	Тема 9	Лабораторна робота №5	4			
Тема 2	Лабораторна робота №2	4	Тема 10	Лабораторна робота №6	4			
Тема 3	Лабораторна робота №3	4	Тема 11	Лабораторна робота №7	4			
Тема 4	Лабораторна робота №4	4	Тема 12	Лабораторна робота №8	4			
Тема 5			Тема 13					
Тема 6			Тема 14					
Тема 7			Тема 15					
Тема 8								

Розподіл оцінок		
Сума балів за навчальну діяльність	Шкала ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	Відмінно
82-89	B	Добре
75-81	C	Добре
67-74	D	Задовільно
60-66	E	Задовільно
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	F	Незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни
Затверджено рішенням кафедри АВ, протокол №1 від «28» серпня 2025 року.		