



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	Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології (2023)
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	PH04. 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. PH08. 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. PH16. 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 — 5.5; лекції — 30 год.; лабораторні заняття — 44 год.; самостійна робота — 91 год.; Заочна форма здобуття освіти: Кількість кредитів ECTS — 5.5; лекції — 8 год.; лабораторні заняття — 20 год.; самостійна робота — 137 год.;
Ознаки курсу	Рік навчання — 4; семестр — 7-8; 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, 7 семестр Підсумковий контроль: залік, 8 семестр
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.

Лекційний курс	Годин	
	ОФЗО	ЗФЗО
Лекція 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.	2	0,5
Лекція 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.	2	0,5
Лекція 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.	2	0,5
Лекція 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.	2	0,5
Лекція 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.	2	1
Лекція 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.	2	0,5
Лекція 7. Приводи промислових роботів (ПР). Порівняльна характеристика приводів ПР. Пневматичний привід. Демпфування пневмоприводу. Методи позиціонування пневмоприводу. Гідравлічний привід. Електричний привід.	2	0,5
Лекція 8. Робочі органи промислових роботів Захоплювальні пристрої промислових роботів: класифікація, переваги та недоліки. Механічні захоплювальні пристрої. Камерні захоплювальні пристрої. Вакуумні захоплювальні пристрої. Захоплювачі Бернуллі.	2	0,5
Лекція 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	0,5
Лекція 10. РТК виготовлення заготовок. Технологічні процеси формоутворення заготовок. Групове отримання заготовок в умовах ГКС. Машина для лиття під тиском. Застосування роботів при литті під тиском.	2	0,5
Лекція 11. Гнучкі виробничі комплекси для вільного лиття заготовок. Технологія лиття в пісчано-глинисті форми. Завдання по автоматизації отримання заготовок виливок. Гнучкі виробничі	2	0,5

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. Лабораторний практикум з курсу “Гнучкі комп’ютеризовані системи та робототехніка” для студентів спеціальності 151 “Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології” / Укл. В.Б. Савків, Р.І. Михалишин – Тернопіль: ТНТУ, 2022. – 74 с.
2. Ямпольський Л.С. Гнучкі комп’ютеризовані системи: проектування, моделювання і управління : Підручник для студентів ВНЗ / Л.С. Ямпольський, П.П. Мельничук, Б.Б. Самотокін, М.М. Поліщук, М.М. Ткач. - Вид. Житомир. держ. технол. ун-т.– Житомир : ЖДТУ, 2005.– 680 с.
3. О.П. Губарев. Мехатроніка: Циклічно-модульний підхід до вирішення практичних задач автоматизації / Губарев О.П., Ганпанцурова О.С. // К.: НТУУ «КПІ», 2016. – 160 с.
4. Цвіркун Л. І. Робототехніка та мехатроніка : навч. посіб. / Л. І.Цвіркун, Г. Грулер; під заг. ред. Л. І. Цвіркуна ; М-во освіти і науки України, Держ. вищий навч. закл. «Нац. гірн. ун-т». - 3-тє вид., перероб. і доп. - Дніпро : НГУ, 2017. - 224 с.
5. Синтез робототехнічних систем в машинобудуванні / [Л.Є. Пелевін, К. І. Почка, О. М. Гаркавенко та ін.]. – К.: Інтерсервіс, 2016. – 258 с.
6. Нікольський Ю. В. Системи штучного інтелекту: навч. посіб. / Ю. В. Нікольський, В.В. Пасічник, Ю. М. Щербина. –Львів : Магнолія, 2021. – 280 с.
7. Сучасні електромехатронні комплекси і системи : навч. посібник / Т. П. Павленко, В. М. Шавкун, О. С. Козлова, Н. П. Лукашова ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 116 с. ISBN 978-966-695-502-2.
8. 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

Семестр 7

Модуль 1

Підсумковий контроль

Разом з дисципліни

Аудиторна та самостійна робота

Теоретичний курс

Практичне
завдання

100

Теоретичний курс (тестування)

Лабораторна робота

55

20

15

10

№ лекції

Види робіт

К-ть балів

Тема 1

Лабораторна робота №1

5

Тема 2

Лабораторна робота №2

5

Тема 3

Лабораторна робота №3

5

Тема 4

Лабораторна робота №4

5

Тема 5

Тема 6

Тема 7

Тема 8

Семестр 8

Модуль 1

Підсумковий контроль

Разом з дисципліни

Аудиторна та самостійна робота

Одна третя від суми балів, набраних
здобувачем впродовж семестру

100

Теоретичний курс (тестування)

Лабораторна робота

45

30

25

№ лекції

Види робіт

К-ть балів

Тема 9

Лабораторна робота №5

5

Тема 10

Лабораторна робота №6

5

Тема 11

Лабораторна робота №7

5

Тема 12

Лабораторна робота №8

5

Тема 13

Лабораторна робота №9

5

Тема 14

Лабораторна робота №10

5

Тема 15

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 «30» серпня 2023 року.