

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 робототехніки»

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, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень

Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр

Галузь знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»

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

Характеристика навчальної дисципліни: обов'язкова

Кількість кредитів 4

Загальна кількість годин – 120

Індивідуальне науково-дослідне завдання не передбачено

Вид контролю: іспит

Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання – 3

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

для денної форми навчання – 67 %

для заочної форми навчання – 20 %

Мета та завдання навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна «Основи робототехніки» є складовою циклу, що формує фахові компетентності професійної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр».

Навчальна дисципліна «Основи робототехніки» дає можливість здобувачам освіти вивчити основні принципи побудови та керування робототехнічними об'єктами, ознайомитись з широко поширеними контролерами, сенсорами та приводами, які використовуються в робототехніці, навчитись використовувати Arduino-сумісні плати для керування роботом.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів системи знань про принцип дії та галузі застосування робото технічних об'єктів і їх складових, а також навичок вибору компонентів і програмування роботів на базі плат Arduino.

Цілями дисципліни є:

- 1) вивчення принципів побудови та дії роботів;
- 2) ознайомлення з Arduino-сумісною налагоджувальною платою та середовищем програмування Arduino IDE;
- 3) набуття навичок вибору компонентів для реалізації заданої функціональності робота;
- 4) оволодіння прийомами програмування взаємодії контролера робота з іншими елементами (сенсорами, приводами, засобам взаємодії з людиною) й іншими пристроями для реалізації бажаних переміщень та поведінки робота.

Компетентності, яких набуває студент при вивченні дисципліни відповідно до освітньої програми.

Інтегральна компетентність:

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.

Загальні компетентності:

ЗК01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК05. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні (фахові) компетентності:

СК02. Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях.

СК05. 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.

СК13. Здатність застосовувати сучасні технології проектування та розроблення інформаційних систем і програмного забезпечення автоматизованих, комп'ютерно-інтегрованих і роботизованих систем.

Програмні результати навчання відповідно до освітньої програми (ПРН):

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.

ПРН15. Вміти проектувати, експлуатувати та діагностувати системи автоматичного керування та роботизовані системи з використанням ІТ-інструментів.

Міждисциплінарні зв'язки:

Передумови для вивчення даної дисципліни:

Вища математика (лінійна та векторна алгебра, диференціальне та інтегральне числення, функції багатьох змінних, ряди, диференціальні рівняння, комплексні числа), Фізика, Електротехніка та електропривод, Інформаційні технології, Мікропроцесори і мікроконтролери.

Дисципліна підтримує наступні курси:

Теорія автоматичного управління. Технічні засоби автоматизації, Проектування та моделювання елементів і систем, Комп'ютерно-інтегровані технології та автоматизація технологічних процесів в АПК.

1. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Вступна лекція. Головні поняття робототехніки.

Тема 2. Структура промислових роботів

Тема 3. Системи активації промислових роботів

Тема 4. Електричні приводи робототехнічних систем.

Тема 5. Системи управління кроковими двигунами

Тема 6. Сенсорні системи робототехніки. Основні типи датчиків

Тема 7. Ієрархія керування в мехатронних системах та промислових роботах

Тема 8. Мехатронні модулі руху

Тема 9. Концепція проектування мехатронних модулів і систем

Тема 10. Автоматизоване планування оптимальних траєкторій переміщення мобільних мехатронних пристроїв

Тема 11. Коботи – smart-різновид промислових роботів

2. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с.р.		л	п	лаб.	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Семестр 4						Семестр 4					
Тема 1.	7	1		2		4	7	1		2		4
Тема 2.	7	1		2		4	7	1				6
Тема 3.	9	1		4		4	9					9
Тема 4.	9	1		4		4	9	1		2		6
Тема 5.	5	1				4	5	1				4
Тема 6.	5	1				4	5					5
Тема 7.	9	2		4		3	9	1		2		6
Тема 8.	9	2		4		3	9	1		2		6
Тема 9.	10	2		4		4	10					10

Тема 10.	10	2		4		4	10	1		2		7
Тема 11.	10	2		4		4	10	1		2		7
Іспит	30					30	30					30
Усього годин	120	16	0	32	0	72	120	8	0	12	0	100
Індивідуальні завдання												
<i>КР</i>	-	-	-	-		-	-	-	-	-		-
Усього годин	120	16	0	32	0	72	120	8	0	12	0	100

Примітка: Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить: для денної форми навчання - 67%

4. Перелік практичних (лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість, год.
Семестр 4		
1	Рухи, кінематична схема, робочий простір, переміщення і поворот ланки (групи ланок)	2
2	Пряма кінематична задача	2
3	Обернена кінематична задача	4
4	Пряма динамічна задача	4
5	Обернена динамічна задача	4
6	Пневматичний привід і пневматично-гідравлічний підсилювач	4
7	Зусилля затискання приводів і утримання схопів	4
8	Аналогове керування електромеханічним приводом по швидкості	4
9	Цифрове керування електромеханічним приводом по швидкості	4

Для виконання лабораторних робіт використовуються ПК/ноутбуки, Мікроконтролерні плати Arduino Uno, Arduino Mega2560, Lolin v3 на базі ESP8266, кнопки, кінцеві вимикачі, фоторезистори, ультразвукові давачі відстані, приводи постійного струму, сервоприводи, транзистори та драйвери двигунів, лазерні світлодіоди, маніпулятор, середовище розробки Arduino IDE, бібліотека Open CV.

5. Методи навчання

1. Словесні методи (розповідь, пояснення, лекція, інтерактивне спілкування з аудиторією.)
2. Наочні методи
 - ілюстрація (наочна демонстрація прикладів, таблиці, малюнки тощо);
 - демонстрація PowerPoint слайдів.
3. Практичні методи: лабораторні роботи, написання наукових робіт, доповідей на конференції, презентацій наукових статей на засіданнях наукового студентського гуртка.

3. Методи контролю

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). Перескладання проміжних модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

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

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

Оцінювання

Остаточна оцінка за курс розраховується наступним чином: поточний контроль оцінюється в 50 балів, та складається із двох модулів по 25 балів кожен.

В суму балів кожного модуля входять бали за підготовку, виконання та захисту лабораторних робіт.

Поточне тестування та самостійна робота (50 балів), іспит (50 балів) (разом 100 балів)				Сума
Модуль 1 (25 балів)		Модуль 2 (50 балів)		
T1-T7	CP	T8- T14	CP	
5*4	5	5*4	5	
Іспит			50	100

Л1, Л2 ... Л14 –лабораторні роботи; CP – самостійна робота.

4. Методичне забезпечення

Підручники і навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали до практичних занять; індивідуальні навчально-дослідні завдання; контрольні роботи; текстові та електронні варіанти тестів для поточного контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи студентів, виконання індивідуальних завдань.

Поєднання навчання та досліджень

Здобувач вищої освіти може залучатися до виконання дослідницьких проєктів, написання наукових робіт, статей, тез, патентів тощо.

Рекомендована література

Базові джерела

1. Соммер У. Програмування мікроконтролерних плат Arduino/ Freeduino. К.: БХВ, 2022. 256 с.
2. Ніколайчук В.М. Основи робототехніки [Електронний ресурс]: навчальний посібник / В. М. Ніколайчук. Рівне: НУВГП, 2018. 76 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/2243/>.
3. Основи робототехніки: конспект лекцій для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форми навч., спец.: 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / Державний біотехнологічний університет; упоряд. М.С. Сорокін, Харків: [б. в.], 2024. 94с.
4. Робототехніка. Практикум. Частина 1 [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні» спеціальності 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка (151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології) / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; автори: С. М. Лісовець, С. В. Барилко. Електронні текстові дані (1 файл: 1,25 Мбайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 78 с.
5. Evans B. Arduino programming notebook [Електронний ресурс] / BrianW. Evans // First edition. 2017. URL: https://playground.arduino.cc/uploads/Main/arduino_notebook_v1-1.pdf.
6. Michael Margolis. Arduino Cookbook. O'Reilly Media, 2021. 662 с.

Допоміжна

7. Офіційний сайт проєкту Arduino / [Електронний ресурс]. URL: <https://www.arduino.cc/>.
8. Робот-манипулятор на Arduino / [Електронний ресурс]. URL: <https://arduino-diy.com/arduino-robot-manipulyator>.
9. ArduPilot Documentation / [Електронний ресурс]. URL: <https://ardupilot.org/ardupilot/>.
10. DIY Robot Projects / [Електронний ресурс]. URL: <https://www.instructables.com/DIY-Robot-Projects/>.

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.

Інформація про продукцію фірми Siemens <https://support.industry.siemens.com/cs/>