

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



ЗАТВЕРДЖЕНО

Гарант освітньо-професійної програми
«Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти:

к. т. н., доцент

Ольга Лиса

СИЛАБУС
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ПРОМИСЛОВИМИ РОБОТАМИ»

освітньо-професійна програма «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»
спеціальність 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»
перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

ВИКЛАДАЧ

Запорожцев Сергій Юрійович



Електронна пошта:

zaporozhtsevsvyu@lnup.edu.ua

Телефон

+380503004593

Доцент кафедри інформаційних технологій Львівського національного університету природокористування, кандидат технічних наук, доцент. Досвід науково-педагогічної роботи 21 рік, автор та співавтор понад 50 наукових та навчально-методичних публікацій.

Читає курси: Проектування та моделювання елементів і систем автоматизації, Проектування багаторівневих систем керування і збору даних, Комп'ютерне моделювання об'єктів автоматизації, Моделювання систем. Сфера наукових інтересів: машинне навчання та штучний інтелект, дослідження часових рядів.

ЛЬВІВ 2024

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Галузь знань: 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»

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

Освітньо-професійна програма «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

Кількість кредитів – 3

Рік підготовки, семестр – 4 рік, 7 семестр

Компонент освітньої програми: вибіркова

Мова викладання: українська

Опис дисципліни

Дисципліна «Системи керування промисловими роботами» вивчає види систем автоматичної і роботизації; призначення, класифікації, основних характеристик датчиків, реле, підсилювачів, логічних керуючих пристроїв, виконавчих механізмів; функціональних схем САУ промисловими роботами, типових модулів роботів, ієрархічної структури керування промисловими роботами, взаємодії людини-оператора з роботами.

Програма дисципліни «Системи керування промисловими роботами» відноситься до дисциплін професійної підготовки та складена відповідно до освітньо-професійної програми «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

Міждисциплінарні зв'язки: освітня компонента «Системи керування промисловими роботами» є складовою частиною циклу професійної підготовки для здобувачів освітньо-професійної програми «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Вивчення дисципліни передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів – «Вища математика», «Фізика», «Числові методи», «Інформаційні технології».

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

Предметом вивчення освітньої компоненти «Системи керування промисловими роботами» є загальновизнані методології і сучасні технології керування промисловими роботами за допомогою сучасних інструментів.

Навчальна дисципліна «Системи керування промисловими роботами» максимально наближена до вирішення реальних інженерних задач спеціальності.

Метою вивчення освітньої компоненти «Системи керування промисловими роботами» є формування у здобувачів вищої освіти фахових знань та вмінь, що дозволить розв'язувати на практиці спеціалізовані задачі по комп'ютерному моделюванню різноманітних технологічних об'єктів і процесів з врахуванням можливих складних, комплексних та невизначених умов, під час професійної діяльності у галузі АКТ.

Основними завданнями освітньої компоненти «Системи керування промисловими роботами» є: вивчення практичних підходів до керування промисловими роботами, оволодіння методами комп'ютерного керування роботами із застосуванням різноманітних спеціалізованих програмних пакетів.

Навчальний контент

Модуль 1. Основи систем керування промисловими роботами.

Тема 1. Вступ до систем керування промисловими роботами.

1.1 Роль роботів в технологічному процесі та історія робототехніки. Класифікація роботів за призначенням

1.2 Кінематика маніпулятора. Принципи побудови робочих органів. Захватні пристрої.

1.3 Критерії, що пред'являються до приводів роботів. Гідропривід. Електропривод. Пневмопривод

1.4 Транспортні роботи. Збалансованість маніпуляторів

Тема 2. Керування роботами

2.1 Способи і рівні керування. Системи програмного керування. Системи адаптивного керування. Роботи і елементи штучного інтелекту

2.2 Засоби відчуття роботів і їх класифікація. Датчики положення. Вимірювачі переміщень

2.3 Тактильні датчики. Датчики ваговимірювальні.

2.4 Локаційні датчики

2.5 Системи технічного зору.

2.6 Пристрої управління

Модуль 2. Застосування робототехніки в промисловості.

Тема 3. Роботи на виробництві.

3.1 Підготовка виробництва до застосування роботів. Оцінка ступеня мінливості середовища функціонування роботів.

3.2 Застосування робототехніки для обслуговування технологічного обладнання. Структури роботизованих технологічних комплексів. Холодне листове штампування. Гаряче об'ємне штампування

3.3 Обслуговування металорізальних верстатів.

3.4 Обслуговування ванн гальванопокриттів. Ливарне виробництво

Тема 4. Допоміжне обладнання роботизованого технологічного комплексу.

4.1 Виконання роботами технологічних операцій: зварювання, фарбування, різання металів, абразивне зачищення поверхні.

4.2 Роботизована збірка

4.3 Забезпечення безпеки застосування роботів.

4.4 Оцінка доцільності застосування робототехніки

Формування програмних компетентностей

| Індекс в матриці ОПП | 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. |
| СК6. | Здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації та комп'ютерноінтегрованих технологій, зокрема, проектування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу. |
| 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. |
| СК8. | Здатність проектування систем автоматизації з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів. |
| СК9. | 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. |
| СК14. | Здатність проектувати комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси виробництва засобів автоматизації, обирати технологічне обладнання для |

| | |
|--------|--|
| | побудови виробничих комплексів інтелектуальних виробництв, із використанням хмарних технологій. |
| ПРН3. | 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. |
| ПРН15. | Вміти проектувати, експлуатувати та діагностувати системи автоматичного керування та роботизовані системи з використанням ІТ-інструментів. |

Літературні джерела

1. Цвіркун Л.І., Грулер Г. Робототехніка та мехатроніка: навч. посіб. М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. 3-те вид., переробл. і доповн. Дніпро: НГУ, 2017. 224 с.
2. Механізація та автоматизація навантажувально-розвантажувальних робіт: Навчальний посібник, Ч. 1: Транспортні та навантажувально-розвантажувальні засоби / За заг. ред. С. Л. Литвиненка. - К.: Кондор, 2016. - 208 с.
3. Пелевін Л. Є. Синтез робототехнічних систем в машинобудуванні: Підручник / Л. Є. Пелевін, К. І. Почка, О. М. Гаркавенко, Д. О. Міщук, І. В. Русан. - К: ТОВ «НВП «Івтерсервіс», 2016. - 258 с.
4. Проць Я. І. Автоматизація виробничих процесів. Навчальний посібник для технічних спеціальностей вищих навчальних закладів / Я. І. Проць, В. Б. Савків, О.К. Шкодзінський, О. Л. Ляшук. - Тернопіль: ТНТУ ім. І. Пулюя, 2011. - 344с.
5. Проць Я. І. Захоплювальні пристрої промислових роботів: Навчальний посібник / Я. І. Проць — Тернопіль: Тернопільський державний технічний університет ім. І. Пулюя, 2008. — 232 с.
6. Ловейкін В.С., Ромасевич Ю.О., Човнюк Ю.В. Мехатроніка: навчальний посібник. Київ, 2012. 357 с.
7. ДСТУ 2879-94 Маніпулятори, автооператори, роботи промислові та системи виробничі гнучкі. Терміни та визначення.

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. Кабінет Міністрів України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.kmu.gov.ua/
3. Законодавство України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.rada.kiev.ua/
4. Державний комітет статистики України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
5. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>
6. Український інститут науково технічної інформації [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.uinte.kiev.ua/viewpage.php?page_id=7
7. Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://learn.ztu.edu.ua/pluginfile.php/50180/mod_resource/content/1/%D0%86%D1%82%D0%B0%D0%9C%D0%A2%D0%9E_%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%87_%D0%BF%D0%BE%D1%81.pdf
8. Класифікація математичних моделей / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://manualem.com/book/577-modelyuvannya-i-prognozuvannya-stanu-dovkillya/9-221-klasifikaciya-matematichnix-modelej.html>
9. Основні принципи побудови моделей / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ppt-online.org/115699>
10. Дослідження технологічних систем (моделювання, проектування, оптимізація) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://chtyvo.org.ua/authors/Palchevskiyi_Bohdan/

Doslidzhennia_tekhnolohichnykh_system/

11. Поняття моделі. Моделювання. Побудова моделей. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://klasnaocinka.com.ua/ru/dl/lecture/view/id/1/course_id/8381

12. Енциклопедія сучасної України. Моделювання математичне / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://esu.com.ua/article-68272>

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 відбуватись в он-лайн формі за погодженням із ведучим викладачем курсу.

Оцінювання

Остаточна оцінка за кожен семестр 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 захист лабораторних робіт та 10 балів як усна компонента здачі модуля (співбесіда із лектором).

| Поточне тестування та самостійна робота (разом 50 балів) | | | | Підсумко вий контроль | Сума |
|---|----|----------------------------|----|-----------------------------|------------|
| Модуль 1 (50 балів) | | Модуль 2 (50 балів) | | залік | |
| Л1-Л4 | СП | Л5-Л8 | СП | | |
| 4 x 10 =40 | 10 | 4 x 10 =40 | 10 | | 100 |

Л1, Л2 ... Л8 – лабораторні роботи; СП – співбесіда.

До Силабусу також готуються матеріали навчально-методичного комплексу:

- 1) Навчальний контент (розширений план лекцій)
- 2) Тематика та зміст практичних робіт
- 3) Завдання для підсумкової роботи, питання на іспит
- 4) Електронне навчання у системі MOODLE.