

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра автоматики та робототехнічних систем ім. академіка І.І. Мартиненка

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор ННІ енергетики,
автоматики і енергозбереження

Віктор КАПЛУН

_____ 2024 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри АРС,
протокол №37 від. 21.05. 2024 р.

Завідувач кафедри

Віталій ЛИСЕНКО

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

" РОБОТОТЕХНІКА, ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ "

Вибіркова дисципліна

ННІ Енергетики, автоматики і енергозбереження

Розробники професор, к.т.н. Дудник А.О., доктор філософії Ромащук О.М.

Київ – 2024

Опис навчальної дисципліни

Робототехніка, штучний інтелект
(назва)

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр (бакалавр, спеціаліст, магістр)	
Спеціальність	Для всіх спеціальностей	
Освітня програма	Для всіх освітніх програм	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) <small>(якщо є в робочому навчальному плані)</small>		
Форма контролю	Залік	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	2023	
Семестр	7	
Лекційні заняття	16 год.	
Практичні заняття	- год.	
Лабораторні заняття	14 год.	
Самостійна робота	90 год.	
Індивідуальні завдання	- год.	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	2 год.	

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Дисципліна " Робототехніка, штучний інтелект " є вибірковою навчальною дисципліною для всіх спеціальностей в університеті при підготовці фахівців освітнього рівня "Бакалавр".

Місце дисципліни в реалізації основних завдань освітньої професійної програми (ОПП).

Серед основних завдань освітньої професійної програми необхідно виділити такі, як: вивчення операційних систем управління, аналіз можливостей різних кінематичних схем роботів, розуміння принципів функціонування електричних приводів, аналіз можливостей різних типів

обчислювальних систем, розуміння принципів функціонування та робота з різними типами датчиків робототехнічних комплексів, розуміння принципів функціонування системи управління, розробка алгоритмів керування для найпростішого колісного робота, використання зворотного зв'язку в контурі управління, придбання базових навичок програмування низького рівня, програмна реалізація алгоритмів керування з використанням готових бібліотек, доробка та налагодження реалізованих алгоритмів за результатами експериментальних даних, оцінка якості реалізованих алгоритмів. Завдяки вивчення вищевказаних питань, студент здобуває знання та навички, необхідні для вивчення інших, більш спеціалізованих професійних дисциплін, а також набуває навик розробки і дослідження реального найпростішого робототехнічного комплексу в цілому.

Місце дисципліни в забезпеченні освітніх інтересів особистості студента з даної ОП.

Дисципліна є одним з основних теоретико-практичних курсів з майбутньої спеціальності і дозволяє студенту освоїти мову теорії і практики розробки робототехнічних комплексів, скласти уявлення про зміст майбутньої спеціальності і представити своє місце в майбутній праці.

Місце дисципліни в задоволенні вимог замовників випускників університету даної ОП.

Оскільки в процесі навчання студент отримує базові навички користування операційними системами та алгоритмічної розробки управління та програмної реалізації низького рівня для робототехнічних комплексів з різними сенсорними системами, то його резюме зацікавить багатьох замовників.

Зазначене вище обумовлює необхідність ознайомлення студентів, з основами і тенденціями розвитку теорії і практики реалізації робототехнічних систем та штучного інтелекту.

Мета викладання курсу

Мета курсу "Робототехніка, штучний інтелект" полягає у вивченні студентами базових принципів програмування робототехнічних комплексів

та отримання ними практичних навичок щодо вирішення конкретних завдань організації управління роботом.

Завдання курсу

В результаті вивчення дисципліни "Робототехніка, штучний інтелект" студент повинен:

- мати поняття про систему управління;
- знати основні типи апаратного забезпечення роботів;
- знати основні типи датчиків робототехнічних комплексів і принципів їх функціонування;
- мати знання роботи з датчиками
- мати базові знання програмування робототехнічних систем та штучного інтелекту.

2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

- повного терміну денної (заочної) форми навчання;
- скороченого терміну денної (заочної) форми навчання.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	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	14	
Змістовий модуль 1. Механічна частина промислових робототехнічних комплексів														
Тема 1. Вступ до проблеми штучного інтелекту. Загальна характеристика проблеми створення інтелектуальних та робототехнічних систем.	2	15	2		2		11							
Тема 2. Штучний інтелект. База знань і база даних, їх взаємодія.	2	15	2		2		11							
Тема 3. Нейронні мережі, їх властивості і топологія. Навчання нейронних мереж.	2	15	2		2		11							
Тема 4. Нечіткі множини. Нечітка	2	16	2		2		12							

логіка. Нечіткий висновок.														
Разом за змістовим модулем 1			8		8		45							
Змістовий модуль 2. Управління промисловими робототехнічними комплексами														
Тема 1. Основи побудови інтелектуальних систем управління біотехнічними об'єктами.	2	16	2		2		12							
Тема 2. Сучасні аспекти робототехніки.	2	15	2		2		11							
Тема 3. Програмні середовища для робототехнічних комплексів і систем. Виконавчі механізми та сприймаючі елементи роботів. Класифікація промислових роботів.	2	15	2		2		11							
Тема 4. Робототехнічні комплекси в аграрній промисловості.	2	14	1		1		11							
Разом за змістовим модулем 2			7		7		45							
Усього годин														
Курсовий проект (робота) з дисципліни														
Усього годин			16		14		90							

3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні компоненти пакету Matlab Neural Networks Toolbox. Функції налаштування шарів нейронів. Функції одновимірної оптимізації та ініціалізації шарів і зсувів.	2
2	Основні компоненти пакету Matlab Neural Networks Toolbox. Функції налаштування шарів нейронів. Функції одновимірної оптимізації та ініціалізації шарів і зсувів.	2

3	Призначення і можливості пакету Fuzzy Logic Toolbox. Побудова нечіткої апроксимуючої системи.	2
4	Побудова експертної системи в пакеті Fuzzy Logic Toolbox.	2
5	Розроблення слідкуючих та програмування людиноподібних роботів.	2
6	Використання програмованих лазерних граверів та плоттерів.	2
7	Використання пристрої сканування та друку 3D об'єктів.	2
Разом		14

4. Темы самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ до робототехніки.	5
2	Особливості розвитку вітчизняної мехатроніки та робототехніки, робототехнічних систем та комплексів	5
3	Стратегічний рівень управління рухом. Впровадження інтелекту та творчості в робототехнічних системах та комплексах.	5
4	Загальні принципи та особливості побудови роботів.	5
5	Засоби управління роботами. Особливості побудови пристроїв, близьких до робототехнічних.	5
6	Рекуперация енергії в приводах. Штучні м'язи. Мікроприводи і нанотехнології.	5
7	Математичні моделі робототехнічних систем та комплексів	5
8	Математичні моделі робототехнічних систем та комплексів у номінальному та аварійному режимах. Комп'ютерне моделювання роботів і робототехнічних систем та комплексів	5
9	Методи та етапи проектування робототехнічних систем та комплексів.	5
10	Прототипи групового управління у живій природі і техніці.	5
11	Управління робототехнічними системами та комплексами.	5
12	Сумісне циклове управління приводами маніпуляторів.	5
13	Апаратні засоби управління робототехнічними системами.	5
14	Комбіновані системи неперервного управління приводом роботів.	5
15	Особливості адаптивного і інтелектуального управління засобами переміщення роботів в робототехнічних системах та комплексах	5

5. Засоби діагностики результатів навчання:

- залік;
- модульні тести;

- захист лабораторних та практичних робіт.

6. **Методи навчання:**

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (лабораторні, практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань).

7. **Методи оцінювання.**

- екзамен;
- модульне тестування;
- захист лабораторних та практичних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах.

8. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти. Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна та результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу здобувача вищої освіти з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат}}$.

9. **Навчально-методичне забезпечення**

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2544>);
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти.

10. **Рекомендовані джерела інформації**

1. Asimo. Режим доступу: <http://asimo.honda.com/default.aspx>.

2. Ayres, Robert, and Steve Miller. «Industrial robots on the line.» The Journal of Epsilon Pi Tau 8.2 (1982): 2-10.
3. Chatterjee, N. (2014). Global industrial robotics market (product types, application, technology, end users and geography) - Global share, size, industry analysis, trends, opportunities, growth and forecast, 2013-2020. Portland, OR: Allied Market Research.
4. da Vinci Surgery. Режим доступу: <http://www.davincisurgery.com/>
5. E-Course Introduction to Microcontroller Programming. Режим доступу: <http://www.matrixsl.com/courses/itm>
6. Eric the Robot and the Future of Robotics in Industrial Automation. Режим доступу: <http://kingstar.com/ericrobot-humans-robots-living-harmoniously/>
7. Flexible robot manipulators: modelling, simulation and control. – (IET control series) Manipulators (Mechanism) Manipulators (Mechanism) - Automatic control I. Tokhi, A.K.M. ОСНОВИ РОБОТОТЕХНІКИ 148 Azad, Abul III. Institution of Engineering and Technology 629.8'92.
8. Flowcode. Режим доступу: <https://www.matrixsl.com/flowcode/>
9. HAL robotics. Режим доступу: <http://www.hal-robotics.com>.
10. Hiroshi Ishiguro Laboratories. Режим доступу: <http://www.geminoid.jp/en/index.html>.
11. IDC FutureScape. Режим доступу: <https://www.idc.com/events/futurescapes>.
12. International Views of STEM Education. Szu-Chun Chaniel Fan, John M. Ritz. Режим доступу: <http://www.iteea.org/Conference/PATT/PATT28/Fan%20Ritz.pdf>
13. Introducing Kirobo Mini. Режим доступу: <https://www.toyota-europe.com/world-of-toyota/articles-news-events/introducing-kirobo-mini>.
14. Koch, D., Ollison, T., Berisso, K., Dalton, A., & Washer, B. (2015). ROBOTICS IN EDUCATION: A postsecondary perspective. Techniques, 90(7), 34-37.
15. Matrix Technology Solutions. Режим доступу: <http://www.matrixsl.com/eblocks/boards/>
16. Panasonic Revives Hospital Delivery Robot. Режим доступу:
17. Petre, M., & Price, B. (2004). Using robotics to motivate 'backdoor' learning. Education and Information Technologies, 9(2), 147-158. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu>.
18. RP-VITA ROBOT EXTENDS SPECIALIZED MEDICAL CARE. Режим доступу: <https://medtechboston.medstro.com/blog/2014/08/26/rp-vita-robot-extends-specialized-medical-care>.
19. Valero, R., et al. «Robotic surgery: History and teaching impact.» Actas Urológicas Españolas (English Edition) 35.9 (2011): 540-545.
20. Вікіпедія. Режим доступу: [uk.wikipedia.org/wiki/Скретч_\(мова_програмування\)](http://uk.wikipedia.org/wiki/Скретч_(мова_програмування)) ОСНОВИ РОБОТОТЕХНІКИ 150
21. Електронний журнал 3DNews. Режим доступу : <http://www.3dnews.ru/658701>