



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«РОБОТИЗОВАНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ КОМПЛЕКСИ»

Галузь знань			17 – «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»»		Освітній рівень	Другий (магістерський)	
Спеціальність			174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»		Семестр	2	
Освітньо-професійна програма			Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології		Тип дисципліни	Обов'язкова	
Факультет			Машинобудування		Кафедра	Автоматизація виробничих процесів (АВП)	
Обсяг:	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять (денне/заочне)				
			Лекцій	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка	Вид контролю
	3,0	90	18/8	18/4		54/78	Іспит

ВИКЛАДАЧ

Руденко Владислав Миколайович, ауд. 2209, e-mail: vl_rudenko@ukr.net



Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри АВП ДДМА.

Досвід роботи - більше 25 років.

Наукові праці та навчально-методичні посібники:

ORCID: <https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0002-2336-6609>

Web of Science ResearcherID: C-8937-2018

GOOGLE SCHOLAR: <https://scholar.google.com/citations?hl=uk&user=waB6NqYAAAAJ>

Провідний лектор з дисциплін: «Проектування та дослідження адаптивних систем управління», «Роботизовані технологічні комплекси»

АНОТАЦІЯ КУРСУ

Взаємозв'язок у структурно-логічній схемі

Освітні компоненти, які передують вивченню	Автоматизоване проектування складних об'єктів та систем
Освітні компоненти для яких є базовою	Електропривод та автоматизація загальнопромислових механізмів, Гідропневмоприводи та пристрої автоматики, Методи синтезу апаратних засобів, САД\САМ системи, Моделювання складних систем, Проектування та дослідження адаптивних систем управління, Аналіз, синтез та оптимізація інформаційних мереж, Програмна обробка наукових досліджень

Компетенції відповідно до освітньо-професійної програми**Soft- skills / Загальні компетентності (ЗК)****Hard-skills / Спеціальні (фахові) компетенції**

- Здатність здійснювати автоматизацію складних технологічних об'єктів та комплексів, створювати кіберфізичні системи на основі інтелектуальних методів управління та цифрових технологій з використанням баз даних, баз знань, методів штучного інтелекту, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв;
- Здатність розробляти функціональну, технічну та інформаційну структуру комп'ютерно-інтегрованих систем управління організаційно-технологічними комплексами із застосуванням мережевих та інформаційних технологій, програмно-технічних керуючих комплексів, промислових контролерів, мехатронних компонентів, робототехнічних пристроїв та засобів людино-машинного інтерфейсу.

Результати навчання відповідно до освітньо-професійної (програмні результати навчання – ПРН)

- Створювати системи автоматизації, кіберфізичні виробництва на основі використання інтелектуальних методів управління, баз даних та баз знань, цифрових та мережевих технологій, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв;
- Розробляти комп'ютерно-інтегровані системи управління складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, застосовуючи системний підхід із врахуванням нетехнічних складових оцінки об'єктів автоматизації;
- Розробляти функціональну, організаційну, технічну та інформаційну структури систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, розробляти програмно-технічні керуючі комплекси із застосуванням мережевих та інформаційних технологій, промислових контролерів, робототехнічних пристроїв, засобів людино-машинного інтерфейсу та з урахуванням технологічних умов та вимог до управління виробництвом.

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Анотація	Актуальність вивчення дисципліни «Роботизовані технологічні комплекси» у зв'язку з завданням професійної підготовки магістрів за спеціальністю 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» полягає в опрацюванні методів, концепцій, підходів, методики та комплексу відповідних моделей, які широко застосовуються при проектуванні та дослідженні роботизованих систем широкого спектру застосування.
Мета	Формування когнітивних, афективних та моторних компетенцій в мультидисциплінарній сфері застосування математичних методів побудови роботизованих систем та комплексів у професійній діяльності майбутнього науковця, опанування та власної розробки широкого спектру елементів роботизованих систем, а також успішної прикладної реалізації комп'ютерних алгоритмів із використанням обчислювальних можливостей сучасних прикладних систем для проектування та аналізу роботизованих технологічних комплексів.
Формат	Лекції (очний, дистанційний формат), лабораторні заняття (очний, дистанційний формат), консультації (очний, дистанційний формат), підсумковий контроль – іспит (очний, дистанційний формат)

**«Правила
гри»**

- Курс передбачає роботу в колективі.
 - Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.
- Політика щодо дедлайнів та перескладання**
- Освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу.
 - Самостійна робота включає в себе теоретичне вивчення питань, що стосуються тем лекційних занять, які не ввійшли в теоретичний курс, або ж були розглянуті коротко, їх поглиблена проробка за рекомендованою літературою.
 - Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Якщо студент відсутній з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки на консультації викладача.
- Політика академічної доброчесності**
- Під час роботи над завданнями не допустимо порушення академічної доброчесності: при використанні Інтернет ресурсів та інших джерел інформації студент повинен вказати джерело, використане в ході виконання завдання.
 - Політика академічної доброчесності регламентується «ПОЛОЖЕННЯ про академічну доброчесність науково-педагогічних, наукових, педагогічних працівників та здобувачів вищої освіти ДДМА» (<http://surl.li/laufq>)

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Лекція 1	Області застосування, класифікація та технічні характеристики виробничих роботів.	Практична робота 1	Використання пакету Solid Works для моделювання робототехнічних систем	Самостійна робота	Технічні характеристики виробничих роботів.
Лекція 2	Структурна та кінематична класифікація маніпуляційних пристроїв робототехнічних систем.	Практична робота 2	Розробка моделі технологічного об'єкта з використанням пакету Solid Works		Класифікація переносних ступенів рухомості маніпулятора з послідовною кінематикою.
Лекція 3	Перетворення координат у маніпуляційних системах та визначення взаємного розташування послідовно поєднаних ланок маніпуляційних систем.	Практична робота 3	Анімація віртуальної моделі технологічного об'єкта з використанням пакету Solid Works		Спеціальні системи координат та перетворення Денавіта-Хартенберга.
Лекція 4	Пряма задача кінематики маніпуляційних систем з послідовною кінематикою.	Практична робота 4	Моделювання операційної системи реального часу мережами Петрі		Рішення прямої задачі кінематики при позиційному управлінні.
Лекція 5	Зворотна задача кінематики маніпуляційних систем з послідовною кінематикою при контурному управлінні та дослідження динаміки маніпуляційних систем з послідовною кінематикою.				Постановка та вирішення задачі динамічного синтезу та аналізу маніпуляційних систем.
Лекція 6	Призначення, склад та класифікація роботизованих технологічних комплексів.				Компоновка роботизованих технологічних комплексів та можливі траєкторії схватів маніпуляторів.
Лекція 7	Загальні вимоги до роботизованих технологічних комплексів та їх компонентам				Вимоги до допоміжного та транспортно-накопичувального обладнання, яке включається до роботизованого технологічного комплексу.
Лекція 8	Моделювання робототехнічних систем в термінах мереж Петрі.				Моделювання однопозиційних та багатопозиційних робототехнічних комплексів мережами Петрі.
Лекція 9	Перспективи використання роботизованих комплексів та систем.				Аналіз прогнозів щодо ефектів масової роботизації у світі.

МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Стенд комп'ютерно-інтегрованої системи В&R2005 (1од.); стенд комп'ютерно-інтегрованого РТК (1од.); стенд комп'ютерно-інтегрованої системи управління РТК на базі контролера «EV8031/AVR» (1од.); Стендове устаткування: стенд для вивчення роботи мікроприводів (1од.); стенд для вивчення роботи слідуючого та регулюемого електроприводу (1од.); стенд регулюемого тиристорного електроприводу (1од.); стенди для дослідження частотно-регульованого асинхронного електроприводу на базі перетворювачів АBB ACS 101, Lenze 8200 Vector, Lenze 9300 Vector (3 од.).

Комп'ютери: Intel 3300 (9 од.).

Пакети прикладних програм (тільки ліцензоване та відкрите ПЗ): Multisim, JModelica, Proteus, Scilab/Scicos. B&R Automation

Система дистанційного навчання і контролю Moodle – <http://moodle-new.dgma.donetsk.ua/course/view.php?id=1981>

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Основна література	<p>1. Павленко І.І., Мажара В.А. Роботизовані технологічні комплекси: Навчальний посібник. – Кіровоград: КНТУ, 2010. – 392 с.</p> <p>2. Бочков В.М., Сілін Р.І. Обладнання автоматизованого виробництва. Навчальний посібник / За ред. Сіліна Р.І. – Львів: Видавництво Державного університету “Львівська політехніка”, 2000. – 380с.</p> <p>3. Крижанівський В.А., Кузнєцов Ю.М., Валявський І.А. і ін. Технологічне обладнання з паралельною кінематикою. – Кіровоград, 2004. – 438с.</p> <p>4. Павленко І.І. Промислові роботи: основи розрахунку та проектування. – Кіровоград: КНТУ, 2007. – 420с.</p> <p>5. Конструювання промислових роботів: навч. посіб. / Г. І. Костюк, О. О. Баранов, Ю. В. Широкий ; МОН України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т". - Харків. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т", 2020. - 136 с. - 978-966-662-757-8 2.</p> <p>6. Гнучкі робототехнічні комплекси для механічної обробки: навч. посіб. для студентів вищ. навч. закл.:гриф МОН України / В. М. Павленко, Г. І. Костюк, О. О. Баранов [и др.]; МОН України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т". - Х. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т", 2014. - 168 с. - 978-966-662-335-8</p>	<p>1. Wesley L. Stone. The History of Robotics // Robotics and automation handbook / Thomas R. Kurfess. — Boca Raton, London, New York, Washington, D.C.: CRC PRESS, 2005. — ISBN 0-8493-1804-1.</p> <p>2. Angelo Figliola, Alessandra Battisti. Post-industrial Robotics: Exploring Informed Architecture / Springer, 2021, p. 179. — ISBN 9789811552779, 9789811552786.</p> <p>3. Huimin Lu. Artificial Intelligence and Robotics / Springer International Publishing, 2021. – p. 265. — ISBN 9783030561772, 9783030561789.</p> <p>4. Jadran Lenarčič, Bruno Siciliano. Advances in Robot Kinematics 2020 / Springer International Publishing, 2021. – p. 375. — ISBN 9783030509743, 9783030509750.</p> <p>5. Rabindra Nath Shaw, Ankush Ghosh, Valentina Emilia Balas, Monica Bianchini. Artificial Intelligence for Future Generation Robotics / Elsevier, 2021. – p. 178. — ISBN 0323854982, 9780323854986</p> <p>6. Nathan Ida. Sensors, Actuators, and Their Interfaces: A Multidisciplinary Introduction / Control, Robotics and Sensors, 2020. – p. 928. — ISBN 1785618350, 9781785618352.</p> <p>Web-ресурси</p> <p>1. International Federation of Robotics/ https://ifr.org/</p> <p>2. JPL Robotics: Commercial Rovers/ https://www-robotics.jpl.nasa.gov/systems/system.cfm?System=4#urbie</p> <p>3. Асоціація робототехніки в Україні/ https://sites.google.com/a/roboart.org.ua/www/pro-nas</p> <p>4. iRobot: Robot Vacuum and Mop/ https://www.irobot.com/</p> <p>5. PAL Robotics: Leading company in service robotics/ https://pal-robotics.com/</p> <p>6. Boston Dynamics/ https://www.bostondynamics.com/</p>
--------------------	--	--

Додаткові джерела

**ГРАФІК НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ТА КОНТРОЛЮ ЗНАТЬ І ПЕРЕЗДАЧ З ДИСЦИПЛІНИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ
ПОВНОГО КУРСУ НАВЧАННЯ**

Денна форма навчання																				
Вид занять / контролю	Розподіл між навчальними тижнями																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
Лекції	2		2		2		2		2		2		2		2		2			
ЛЗ		2		2		2		2		2		2		2		2		2		
Сам.роб.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
Конс.				К						К								К		
Інд.завд.					РО 1						РО 2									
Зм. мод.	ЗМ 1				ЗМ 2						ЗМ 3									
Контр. за модулем				ПЗ 1				ПЗ 2				ПЗ 3						ПЗ 4		

Заочна форма навчання																				
Вид занять / контролю	Розподіл між навчальними тижнями																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
Лекції	8																			
ПЗ	4																			
Сам.роб.	4	4	4	6	4	4	4	4	4	6	4	4	4	4	4	4	4	6		
Конс.				К						К								К		
Інд.завд.					РО 1						РО 2									
Зм. мод.	ЗМ 1				ЗМ 2						ЗМ 3									
Контр. за модулем				ПЗ 1				ПЗ 2				ПЗ 3						ПЗ 4		

ПЕРЕЛІК ОBOB'ЯЗKOBИХ KONTPOЛЬНИХ TOЧOK ДЛЯ OЦІНЮBAHHЯ ЗHAHЬ TA BMІHЬ			
№	Назва і короткий зміст контрольного заходу	Мак балів	Характеристика критеріїв досягнення результатів навчання для отримання максимальної кількості балів
1	Захист практичних робіт	50	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та позалекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент виконав розрахунково-графічні та обчислювальні практичні роботи, а також навів аргументовані відповіді на уточнювальні та додаткові запитання викладача та колег.
2	Модульна контрольна робота №1 до модулю №1 «Основи побудови роботизованих технологічних комплексів»	10	Студент виконав тестові та розрахунково-обчислювальні завдання, що відповідають програмним результатам навчання за темами змістового модулю №1
3	Модульна контрольна робота №2 до модулю №2 «Основи кінематики та динаміки маніпуляційних систем роботів з послідовною кінематикою»	10	Студент виконав тестові та розрахунково-обчислювальні завдання, що відповідають програмним результатам навчання за темами змістового модулю №2
4	Модульна контрольна робота №3 до модулю №3 «Основи проектування робототехнічних комплексів»	10	Студент виконав тестові та розрахунково-обчислювальні завдання, що відповідають програмним результатам навчання за темами змістового модулю №3
5	Реферативний огляд № 1 за змістовним модулем № 2	10	Студент підготував реферативний огляд, який відповідає програмним результатам навчання за змістовним модулем № 2.
6	Реферативний огляд № 2 за змістовним модулем №3	10	Студент підготував реферативний огляд, який відповідає програмним результатам навчання за змістовним модулем № 3.
Поточний контроль		100(*0,5)	
Підсумковий контроль		100(*0,5)	Студент виконав тестові та розрахунково-обчислювальні індивідуальні завдання та навів аргументовані відповіді на ситуаційні завдання, що відповідають програмним результатам успішного навчання з дисципліни «Роботизовані технологічні комплекси»
Всього		100	

СИСТЕМА ОЦІНКИ			
Сума балів	Оцінка	ECTS	Рівень компетентності
90-100	Відмінно (зараховано)	A	Високий Повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни. Власні пропозиції студента в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін, а також знання, набуті при самостійному поглибленому вивченні питань, що відносяться до дисципліни, яка вивчається.
81-89	Добре (зараховано)	B	Достатній Забезпечує студенту самостійне вирішення основних практичних задач в умовах, коли вихідні дані в них змінюються порівняно з прикладами, що розглянуті при вивченні дисципліни
75-80		C	Достатній Конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають утруднення
65-74	Задовільно (зараховано)	D	Середній Забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни
65-64		E	Середній Є мінімально допустимим у всіх складових навчальної програми з дисципліни
30-54	Незадовільно (не зараховано)	FX	Низький Не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни
0-29		F	Незадовільний Студент не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни

Силабус за змістом повністю відповідає робочій програмі навчальної дисципліни

Опитування з приводу оцінювання якості викладання дисципліни

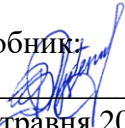
Якість викладання дисциплін контролюється анонімним он-лайн-опитуванням студентів. Вивчається думка здобувачів вищої освіти відносно якості викладання дисциплін.

Необхідно оцінити вказані якості за шкалою: 1 бал – якість відсутня; 2 бали – якість проявляється зрідка; 3 бали – якість проявляється на достатньому рівні; 4 бали – проявляється часто; 5 балів – якість проявляється практично завжди.

Анкета є анонімною. Відповіді використовуються в узагальненому вигляді.

https://docs.google.com/forms/d/1SF01by9GHNXVyYm0L_6vC5LAXntzH7PpFbzWrHSFZjk/edit

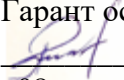
Розробник:

 /Владислав РУДЕНКО/
«02» травня 2024 р.


Розглянуто і схвалено на засіданні
кафедри АВП
Протокол № 13 від 06 травня 2024р.
в.о. завідувача кафедри

 /Олег МАРКОВ/

Гарант освітньої програми:

 /Олексій РАЗЖИВІН/
«08» травня 2024 р.

Затверджую:

Декан факультету
Машинобудування
 /Валерій КАССОВ/

«27» травня 2024 р.

