НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Навчально-науковий інститут енергетики, автоматики та водного господарства

04-03-253S

СИЛАБУС **SYLLABUS**	**Роботи і маніпулятори в машинобудуванні** **Robots and Manipulators in Mechanical Engineering**	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	ВК 8	
Освітній рівень Level of Education	бакалаврський (перший) Bachelor’s (first)	
Галузь знань Field of Knowledge	15	Галузь знань Field of Knowledge
Спеціальність Field of Study	151	Спеціальність Field of Study
Освітня програма Degree Programme	Робототехніка та штучний інтелект Robotics and Artificial Intelligence	

РІВНЕ – 2024

Силабус навчальної дисципліни «Роботи і маніпулятори в машинобудуванні» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Робототехніка та штучний інтелект», спеціальність 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». Рівне. НУВГП. 2024. 11 стор.

ОП на сайті університету: *https://ep3.nuwm.edu.ua/19152/*

Розробник силабусу: Подвишенний Віктор Сергійович, старший викладач кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Силабус схвалений на засіданні кафедри
Протокол № 9 від 19 грудня 2024 року

Завідувач кафедри: Древецький Володимир Володимирович, д. техн. н., професор.

Керівник (гарант) ОП: Христюк Андрій Олексійович, к. техн. н., доцент

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ ЕАВГ

Протокол № 5 від 30 грудня 2024 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ ЕАВГ: Сафоник Андрій Петрович, д. техн. н., професор.

© НУВГП, 2024

ПРОГРАМА «РОБОТИ І МАНІПУЛЯТОРИ В МАШИНОБУДУВАННІ»	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	*бакалавр*
Освітня програма	*Робототехніка та штучний інтелект*

Спеціальність	*Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології*
Рік навчання, семестр	*4,8*
Кількість кредитів	*4*
Лекції:	*20 годин*
Лабораторні заняття:	*20 годин*
Самостійна робота:	*80 годин*
Форма навчання	*денна*
Форма підсумкового контролю	*залік*
Мова викладання	*державна*

ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА	
Лектор	***Подвишенний Віктор Сергійович,*** *старший викладач кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій*
Вікіситет	*https://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Подвишенний_Віктор_Сергійович*
ORCID	*https://orcid.org/0009-0007-5037-7315*
Як комунікувати	*v.s.podvyshenyi@nuwm.edu.ua*
ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ	

Мета та завдання

Метою освітнього компоненту є формування системи знань і навичок програмування робототехнічних комплексів у машинобудуванні із застосуванням програмного середовища ABB RobotStudio. Завданнями є ознайомлення здобувачів із принципами моделювання робототехнічних процесів, створення і тестування програм для маніпуляторів, розробка траєкторій руху роботів, аналіз роботи системи віртуального симулювання, а також отримання практичних навичок інтеграції роботів у автоматизовані виробничі процеси.

Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle, на платформі освітніх програм та їхніх освітніх компонентів

https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=7188

Передумови вивчення*

(місце освітнього компоненту в структурно-логічній схемі)

Вивчення освітнього компоненту «Роботи і маніпулятори в машинобудуванні» потребує наявності грунтовних знань з таких дисциплін, як «Теорія керування в робототехніці», «Ідентифікація та моделювання» та «Мехатроніка».

Компетентності

К01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
К06. Навички здійснення безпечної діяльності.
К21. Врахування комерційного та економічного контексту при проектуванні систем автоматизації.

Програмні результати навчання (ПРН). Результати навчання (РН)*

ПР10. 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.
ПР11. Вміти виконувати роботи з проектування систем автоматизації", знати зміст і правила оформлення проектних матеріалів, склад проектної документації та послідовність виконання проектних робіт з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів.

Структура та зміст освітнього компонента

Теми	*ПРН*	*Форми організації навчання*	*Кількість годин (денна форма)*
1. Вступ до робототехніки та основні поняття	*ПР10, ПР11*	*Лекції*	*2*
		Лаб. р.	*2*
		СР	*8*
2. Структура і складові частини промислових роботів	*ПР10, ПР11*	*Лекції*	*2*
		Лаб. р.	*2*
		СР	
3. Кінематика роботів і завдання синтезу	*ПР10, ПР11*	*Лекції*	*2*
		Лаб. р.	*2*
		СР	*8*

4. Захоплювальні пристрої промислових роботів	*ПР10, ПР11*	*Лекції*	*2*
		Лаб. р.	*2*
		СР	*8*
5. Системи керування промислових роботів	*ПР10, ПР11*	*Лекції*	*2*
		Лаб. р.	*2*
		СР	*8*
6. Програмування промислових роботів	*ПР10, ПР11*	*Лекції*	*2*
		Лаб. р.	*2*
		СР	*8*
7. Датчики внутрішньої та зовнішньої інформації	*ПР10, ПР11*	*Лекції*	*2*
		Лаб. р.	*2*
		СР	*8*
8. Виконавчі пристрої роботів	*ПР10, ПР11*	*Лекції*	*2*
		Лаб. р.	*2*
		СР	*8*
9. Мікропроцесорні системи керування	*ПР10, ПР11*	*Лекції*	*2*
		Лаб. р.	*2*
		СР	*8*
10. Інтегровані системи керування роботизованими комплексами	*ПР10, ПР11*	*Лекції*	*2*
		Лаб. р.	*2*
		СР	*8*
Всього		*Лекції*	*20*
		Лаб. р.	*20*
		СР	*80*

Теми лабораторних робіт

№ з/п	*Тема*	*Кількість годин*
1	*Ознайомлення з середовищем ABB RobotStudio та базові операції з промисловими роботами*	*2*
2	*Аналіз структури промислового робота в середовищі ABB RobotStudio*	*2*
3	*Дослідження кінематики промислових роботів у середовищі ABB RobotStudio*	*2*
4	*Моделювання захоплювальних пристроїв у ABB RobotStudio*	*2*
5	*Програмування руху промислового робота в середовищі ABB RobotStudio*	*2*
6	*Інтеграція сенсорних систем у ABB RobotStudio*	*2*
7	*Робота внутрішніх і зовнішніх датчиків у середовищі ABB RobotStudio*	*2*
8	*Моделювання роботи виконавчих пристроїв у ABB RobotStudio*	*2*
9	*Симуляція роботи мікропроцесорних систем керування у ABB RobotStudio*	*2*
10	*Розробка інтегрованих робототехнічних комплексів у середовищі ABB RobotStudio*	*2*
	Всього	*20*

Форми та методи навчання

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, індивідуальна робота. Презентація, дискусія, кейс-метод, метод ілюстрацій і демонстрацій, практичний (лабораторний) метод.

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення
Лекції читаються з використанням мультимедійного проектора для демонстрації лекційних матеріалів та відеоматеріалів про роботи і маніпулятори в машинобудуванні. Лабораторні роботи виконуються з використанням персональних комп'ютерів, програмне забезпечення: ABB Robot Studio.
Порядок оцінювання програмних результатів навчання/ результатів навчання

Форми оцінювання відбуваються у вигляді:

- оцінювання роботи під час лекційних занять;
- оцінювання роботи під час виконання лабораторних робіт;
- оцінювання захиту звітів з лабораторних робіт;
- модульних та підсумкового контролів в системі Moodle.

Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти http://ep3.nuwm.edu.ua/15311/ . Для визначення рівня засвоєння здобувачами освіти матеріалу використовуються такі методи оцінювання знань: оцінювання за виконання лабораторних робіт;
опитування при захисті лабораторних; оцінки за модульні контрольні роботи; підсумковий контроль знань. Усі форми контролю включено до 100-бальної шкали оцінювання:

	Бали
1. Поточна складова оцінювання	
1.1 Робота під час лекцій (10 пар * 1 бал)	10
1.2 Робота під час лаб. занять (10 пар * 1 бала)	10
1.3 Захисти звітів з лабораторних робіт(10 звітів * 3 бала)	30
1.4. Індивідуальна робота(1*10 балів)	10
Всього поточна складова оцінювання	60
2. Підсумкова складова оцінювання	
2.1. Модульний контроль №1	20
2.2. Модульний контроль №2	20
Всього підсумкова складова оцінювання	40
Разом	100

Модульні контролі (МК1, МК2) проводяться шляхом тестування в системі Moodle. Час виконання білету становить 30 хв. Білет тестового завдання має завдання трьох рівнів складності, які оцінюються наступним чином:

Рівень складності	Кількість завдань в білеті	Оцінка завдань (бали)	
		за одне	загальна
1	13	1	13
2	2	2	4
3	1	3	3
	16		20

Підсумковий контроль проводиться шляхом тестування в системі Moodle. Час виконання білету становить 80 хв. Білет тестового завдання має завдання трьох рівнів складності, які оцінюються наступним чином:

Рівень складності	Кількість завдань в білеті	Оцінка завдань (бали)	
		за одне	загальна
1	26	1	26
2	4	2	8
3	2	3	6
	40		40

Рекомендована література (основна, допоміжна)

Основна література:

1. **Шахіджанян Ю.Р., Іванов В.В.** *Робототехніка: Навчальний посібник.* – Харків: ХНУРЕ, 2017. – 328 с.
2. **Коновалов С.Ю., Ревуцький О.С.** *Основи робототехніки та маніпуляційних систем.* – Київ: НТУУ "КПІ", 2015. – 256 с.
3. **Жуков О.М., Бондаренко О.В.** *Моделювання та програмування робототехнічних систем.* – Львів: ЛНУ, 2020. – 312 с.
4. **Бабак В.П., Лутай М.І.** *Автоматизація та робототехнічні комплекси.* – Київ: Інститут енергетики, 2018. – 400 с.
5. **Галкін В.О., Клименко О.М.** *Технології та обладнання промислової робототехніки.* – Харків: НТУ "ХПІ", 2021. – 340 с.
6. **Іщенко В.О., Гаврилюк В.І.** *Основи автоматизації та робототехнічних систем.* – Одеса: ОНАХТ, 2019. – 284 с.
7. **Омельченко В.П.** *Маніпуляційні роботи: проектування та програмування.* – Київ: Політехніка, 2016. – 300 с.

Допоміжна література:

1. **Баглій С.В.** *Основи робототехніки: Навчальний посібник.* – Запоріжжя: ЗНТУ, 2018. – 220 с.
2. **Ратушняк Г.С.** *Системи автоматизації виробництва.* – Київ: Кондор, 2015. – 240 с.
3. **Василенко М.П., Микитюк С.В.** *Проектування робототехнічних комплексів.* – Вінниця: ВНТУ, 2017. – 280 с.
4. **Казмірчук С.П., Корчагін С.В.** *Вступ до промислової автоматизації.* – Черкаси: ЧДТУ, 2020. – 180 с.

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. **Офіційний сайт ABB RobotStudio**
   https://new.abb.com/products/robotics/robotstudio
   Офіційна сторінка програмного забезпечення ABB RobotStudio з інструкціями, технічною документацією, відеоуроками та матеріалами для навчання.
2. **Документація та посібники користувача ABB RobotStudio**
   https://robotstudio.support.abb.com
   Платформа підтримки ABB RobotStudio, яка містить детальні керівництва користувача, форуми та відповіді на поширені запитання.
3. **YouTube-канал ABB Robotics**
   https://www.youtube.com/user/ABBRobotics
   Офіційний канал ABB Robotics з відеоуроками, вебінарами та демонстраціями роботи у середовищі ABB RobotStudio.
4. **ABB RobotStudio Forum**
   https://forums.robotstudio.com
   Офіційний форум ABB RobotStudio для спілкування з розробниками, користувачами та обміну практичним досвідом.
5. **Навчальний портал Robotiq**
   https://blog.robotiq.com
   Освітній ресурс з матеріалами щодо програмування роботів, налаштування маніпуляторів та інтеграції робототехнічних систем, включаючи ABB RobotStudio.

Поєднання навчання та досліджень* *(за потреби)*

У процесі навчання здобувачі вищої освіти залучаються до реалізації наукових досліджень. Передбачено можливість участі студентів у роботі наукових конференцій та публікації статей за результатами досліджень.

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

Освітня компонента спрямована на розвиток таких «м'яких» навичок: аналітичні навички, взаємодія з людьми, гнучкість розуму, комплексне рішення проблем, саморозвиток, здатність до навчання, пошук виходу зі складних ситуацій, оцінювання ризиків та приймання рішень, працелюбність, креативність, навики письмового та усного спілкування, комунікаційні якості.

Дедлайни та перескладання

Ліквідація академічної заборгованості та реалізація повторного вивчення дисципліни здійснюються згідно з «Порядком ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП». Процедура перездачі модулів здійснюється згідно з: *https://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/navch- nauk-tsentr-nezalezhnoho-otsiniuvannia-znan* Оголошення стосовно дедлайнів здачі частин навчальної дисципліни публікуються на сторінці даної дисципліни на платформі MOODLE.

Неформальна та інформальна освіта (за потреби)

Відповідно до Положення студенти мають право на визнання (перезарахування) результатів навчання, які здобуті шляхом неформального та інформального навчання. Зокрема, студенти можуть самостійно проходити онлайн-курси на таких навчальних платформах, як Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn та інших, для наступного перезарахування результатів навчання.
При цьому важливо, щоб знання та навички, що формуються під час проходження певного онлайн-курсу чи його частин, мали зв'язок з програмними результатами даної дисципліни зазначеними вище, та перевірялись в підсумковому оцінюванні.

Правила академічної доброчесності

При виконанні розрахунково-практичних завдань, написанні індивідуальних робіт або есе студенти повинні дотримуватися академічної доброчесності. Документи з академічної доброчесності викладені на сайті університету *http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna- dobrochesnistj* . Студент зобов'язаний дотримуватися Кодексу честі студентів НУВГП, який встановлює загальні моральні принципи та правила етичної поведінки осіб, які навчаються в університеті, та якими вони мають керуватися у своїй діяльності. Письмові роботи перевіряються на наявність плагіату і допускаються до захисту із коректними текстовими запозиченнями встановленими Положенням про виявлення та запобігання академічного плагіату в НУВГП. Принципи доброчесності у НУВГП та відповідність показникам забезпечення якості вищої освіти регламентовано Національним агентством із забезпечення якості вищої освіти та положеннями відділу якості освіти НУВГП. Сайт Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти: *https://naqa.gov.ua/.* Відділ якості освіти НУВГП: *https://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/vyo*

Вимоги до відвідування

Відвідування занять здобувачем вищої освіти є обов'язковим. За об'єктивних причин проведення занять, консультування може проводитися у змішаному форматі із застосуванням інтернет інструментів (GoogleMeet, Moodle). Здобувачі можуть на заняттях використовувати мобільні телефони та ноутбуки, але виключно в навчальних цілях з даної дисципліни.

Автор

Старший викладач Віктор Подвишенний

Автор
Старший викладач Віктор ПОДВИШЕННИЙ

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та навчальної роботи Валерій СОРОКА

документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №53
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП):
Сертифікат 3FAA9288358EC003040000009B6C3700C8C2C100