

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут енергетики, автоматики та водного господарства

04-03-164S

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

SYLLABUS

Проектування комп'ютерно-інтегрованих та робототехнічних систем		Designing of computer-integrated and robotic systems	
Шифр за ОП	OK5	Code in Degree Programme	
Освітній рівень: магістерський (другий)		Level of Education: Master's (second)	
Галузь знань Електроніка, автоматизація та електронні комунікації	17	Field of Knowledge Electronics, automation and electronic communications	
Спеціальність Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка	174	Field of Study Automation, computer-integrated technologies and robotics	
Освітня програма: Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка		Degree Programme: Automation, computer-integrated technologies and robotics	

РІВНЕ – 2023

Силабус навчальної дисципліни «Проектування комп'ютерно-інтегрованих та робототехнічних систем» для здобувачів вищої освіти ступеня «магістр», які

навчаються за освітньо-професійною програмою «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка». Рівне, НУВГП. – 2023, 14 стор.

ОПП на сайті університету: <https://ep3.nuwm.edu.ua/26561/>

Розробник силябусу:

Стеценко А.М., к.т.н., доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Силябус схвалений на засіданні кафедри
Протокол № 3 від “13” жовтня 2023 року

Завідувач кафедри: Древецький В.В., д.т.н., професор

Керівник (гарант) ОПП: Древецький В.В., д.т.н., професор, професор кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ ЕАВГ
Протокол №2 від 24 жовтня 2023 року.

Голова науково-методичної ради з якості ННІ: Сафоник А.П., д.т.н., професор

Попередня версія силябусу 04-03-32.

© НУВГП, 2023

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
Проектування комп'ютерно-інтегрованих та робототехнічних систем	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	магістр
Освітня програма	Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка
Спеціальність	174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

Рік навчання, семестр	5 рік навчання, 9 семестр
Кількість кредитів	5
Лекції:	24 год. – денна форма, 2 год. – заочна форма
Лабораторні заняття:	26 год. – денна форма, 14 год. – заочна форма
Самостійна робота:	100 год. – денна форма, 134 год. – заочна форма
Курсовий проект:	ні
Форма навчання	денна/заочна
Форма підсумкового контролю	екзамен
Мова викладання	державна
ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКІВ	
Лектор 	Стеценко Анастасія Михайлівна , кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій
Вікіситет	http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Стеценко_Анастасія_Михайлівна
ORCID	https://orcid.org/0000-0003-1366-7974
Як комунікувати	a.m.stetsenko@nuwm.edu.ua
Асистент лектора 	Тарас Богдан Ігорович , старший викладач кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій
Вікіситет	http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Тарас_Богдан_Ігорович
ORCID	https://orcid.org/0000-0003-3438-4228
Канали комунікації	b.i.taras@nuwm.edu.ua

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІ КОМПОНЕНТИ

Мета та завдання

Метою освітньої компоненти є підготовка студентів до самостійного вирішення технічних задач з проектування комп'ютерно-інтегрованих та робототехнічних систем із застосуванням сучасних технічних засобів та програмних продуктів.

Завдання:

- вивчення структури комп'ютерно-інтегрованих систем управління;
- вивчення першого рівня комп'ютерно-інтегрованих систем управління – програмовані логічні контролери, розробка програмного забезпечення для керування технологічним процесом;
- вивчення другого рівня комп'ютерно-інтегрованих систем управління – комунікаційне обладнання, середовище передачі інформації, протоколи та інтерфейси передачі даних;
- вивчення третього рівня комп'ютерно-інтегрованих систем управління – програмне забезпечення автоматизованих робочих місць оператора технологічного процесу (панелей керування, персональних комп'ютерів (ПК));
- вивчення вищих рівнів комп'ютерно-інтегрованих систем управління – організація зв'язку з Інтернет та безпроводними мережами, автоматизовані системи управління виробництвом;
- вивчення методів проектування робототехнічних систем.

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=310>

Компетентності

ЗК1. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК2. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

СК6. Здатність застосовувати сучасні методи теорії автоматичного керування для розроблення автоматизованих систем управління технологічними процесами та об'єктами.

СК7. Здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для розв'язання складних задач і проблем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

СК8. Здатність розробляти функціональну, технічну та інформаційну структуру комп'ютерно-інтегрованих систем управління організаційно-технологічними комплексами із застосуванням мережових та інформаційних технологій,

програмно-технічних керуючих комплексів, промислових контролерів, мехатронних компонентів, робототехнічних пристроїв та засобів людино-машинного інтерфейсу.

Програмні результати навчання

PH05. Розробляти комп'ютерно-інтегровані системи управління складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, застосовуючи системний підхід із врахуванням нетехнічних складових оцінки об'єктів автоматизації.

PH07. Аналізувати виробничо-технічні системи у певній галузі діяльності як об'єкти автоматизації і визначати стратегію їх автоматизації та цифрової трансформації.

PH09. 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, мехатронних компонентів, робототехнічних пристроїв, засобів людино-машинного інтерфейсу та з урахуванням технологічних умов та вимог до управління виробництвом.

PH10. Розробляти і використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для створення систем автоматизації складними організаційно-технічними об'єктами, професійно володіти спеціальними програмними засобами.

PH12. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.

Структура та зміст освітнього компонента

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Структура комп'ютерно-інтегрованих систем керування, їх рівні. Розробка інформаційного забезпечення першого (контролерного) рівня комп'ютерно-інтегрованих систем керування.

Кількість годин:

	Денна форма	Заочна форма
Лекції	16	2
Лабораторні заняття	20	14
Самостійна робота	67	89

Методи та технології навчання: демонстрація, проблемно-пошуковий метод, навчальна дискусія, аналіз конкретних ситуацій, розв'язання винахідницьких завдань, проблемна лекція, візуалізація.

Кількість годин, результату навчання, література		Тема
		Зміст теми

Тема 1.

АСУТП та диспетчерське керування. Розробка прикладного програмного забезпечення систем контролю та керування. Надійність комп'ютерно-інтегрованих систем керування.

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0

АСУТП та диспетчерське керування: етапи розвитку та компоненти систем контролю та керування. Розробка прикладного програмного забезпечення систем контролю

лаб.	0	0

Результати навчання: РН05, РН07, РН09, РН10, РН12.
Література:[1, 2, 3, 4, 13]

та керування: вибір шляху та інструментарію. Критерії оцінки та методи підвищення надійності комп'ютерно-інтегрованих систем керування.

**Тема 2.
Розробка систем контролю та керування функціонуванням адміністративних будівель (системи типу «Розумний дім») на базі програмованих логічних контролерів (ПЛК).**

год.	ден.	заоч.
лек.	2	1
лаб.	2	2

Результати навчання: РН05, РН07, РН09, РН10, РН12.
Література:[12, 13, 15, 16, 17]

Системи контролю і керування типу «Розумний дім»: визначення, структура, принцип функціонування. Приклади систем «Розумного дому». Технічні засоби автоматизації (ТЗА) для реалізації системи «Розумний дім». Перспективи таких систем.

Лабораторна робота № 1. Розробка і випробування системи контролю та керування функціонуванням адміністративної будівлі (система типу «Розумний дім») на базі програмованого логічного контролера.

**Тема 3.
Розробка систем контролю та керування на базі ПЛК Schneider Electric мовами драбинкових діаграм та послідовних інструкцій.**

год.	ден.	заоч.
лек.	2	1
лаб.	4	4

Результати навчання: РН05, РН07, РН09, РН10, РН12.
Література:[14]

Розробка систем контролю та керування на базі ПЛК Schneider Electric мовами драбинкових діаграм (LD – Ladder Diagram Language) та послідовних інструкцій (IL – Instruction List Language). Середовища розробки, приклади ПЛК, особливості застосування даних мов для конкретних технологічних процесів.

Лабораторна робота № 2. Розробка і випробування системи контролю та керування температурою повітря і вологості ґрунту в теплиці на базі програмованого логічного контролера та її випробування мовою LD.

Лабораторна робота № 3. Розробка і випробування системи контролю та керування температурою повітря і вологості ґрунту в теплиці на базі програмованого логічного контролера та її випробування мовою FBD. Розробка екрану супервізора.

**Тема 4.
Розробка програмного забезпечення для систем контролю та керування на базі ПЛК Schneider Electric мовою структурованого тексту.**

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0
лаб.	4	4

Результати навчання: РН05, РН07, РН09, РН10, РН12.
Література:[14]

Розробка програмного забезпечення для систем контролю та керування на базі ПЛК Schneider Electric мовою структурованого тексту (ST – Structured Text Language). Середовища розробки, приклади ПЛК, особливості застосування даної мови для конкретних технологічних процесів.

Лабораторна робота № 4. Розробка і випробування системи контролю та керування витратою води у трубопроводі на базі ПЛК Schneider Micro TSX 37-22.

Лабораторна робота № 5. Розробка і випробування системи контролю та керування процесом сушіння сипучих

матеріалів з використанням ПІД регулятора на базі ПЛК Schneider Micro TSX 37-22.

Тема 5.

Розробка програмного забезпечення для систем контролю та керування на базі ПЛК Schneider Electric з використанням функціональних блоків у програмах.

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0
лаб.	2	2

Результати навчання: РН05, РН07, РН09, РН10, РН12.
Література:[14]

Розробка програмного забезпечення для систем контролю та керування на базі ПЛК Schneider Electric з використанням функціональних блоків у програмах. Середовища розробки, приклади ПЛК, особливості застосування для конкретних технологічних процесів.

Лабораторна робота № 6. Розробка і випробування системи контролю та керування технологічним процесом з використанням функціональних блоків на базі ПЛК Schneider Micro TSX 37-22.

Тема 6.

Розробка програмного забезпечення для систем контролю та керування на базі ПЛК Schneider Electric мовою Grafset.

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0
лаб.	2	2

Результати навчання: РН05, РН07, РН09, РН10, РН12.
Література:[14]

Розробка програмного забезпечення для систем контролю та керування на базі ПЛК Schneider Electric мовою Grafset. Середовища розробки, приклади ПЛК, особливості застосування даної мови для конкретних технологічних процесів.

Лабораторна робота № 7. Розробка і випробування системи контролю та керування процесом приготування суміші з трьох компонентів на базі ПЛК Schneider Micro TSX 37-22.

Тема 7.

Розробка програмного забезпечення для систем контролю та керування на базі ПЛК Wincon та Click.

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0
лаб.	4	0

Результати навчання: РН05, РН07, РН09, РН10, РН12.
Література:[1, 2, 3, 4, 13]

Будова ПЛК Wincon та Click, мови та середовища їх програмування. Використання даних ПЛК для автоматизації технологічних процесів.

Лабораторна робота № 8. Розробка і випробування системи контролю та керування технологічним процесом з використанням функціональних блоків на базі ПЛК Click.

Лабораторна робота № 9. Розробка і випробування системи контролю і керування процесом дозування і фасування сипучих матеріалів на базі ПЛК Click.

Тема 8.

Розробка програмного забезпечення для систем контролю та керування на базі ПЛК Овен СПК-207.

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0
лаб.	2	0

Результати навчання: РН05, РН07, РН09, РН10, РН12.

Будова Овен СПК-207, мови та середовище його програмування. Використання даного ПЛК для автоматизації технологічних процесів.

Лабораторна робота № 10. Розробка і випробування системи контролю і керування технологічним процесом на базі ПЛК Овен СПК-207.

Література:[17]

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Розробка інформаційного забезпечення вищих рівнів комп'ютерно-інтегрованих систем управління: автоматизованих робочих місць (АРМ) оператора технологічного процесу, організація зв'язку з Інтернет та безпроводними мережами.

Кількість годин:

	Денна форма	Заочна форма
Лекції	8	0
Лабораторні заняття	6	0
Самостійна робота	33	45

Методи та технології навчання: демонстрація, проблемно-пошуковий метод, навчальна дискусія, аналіз конкретних ситуацій, розв'язання винахідницьких завдань, проблемна лекція, візуалізація.

Кількість годин, результати навчання, література		Тема									
		Зміст теми									
Тема 9.											
Розробка програмного забезпечення АРМ оператора технологічного процесу на базі SCADA системи Citect. Створення графічного інтерфейсу АРМ оператора, організація взаємодії з контролерами.											
<table border="1"><tr><td>год.</td><td>ден.</td><td>заоч.</td></tr><tr><td>лек.</td><td>2</td><td>0</td></tr><tr><td>лаб.</td><td>2</td><td>0</td></tr></table>	год.	ден.	заоч.	лек.	2	0	лаб.	2	0	SCADA система Citect: особливості, структура, організація взаємодії з контролерами, графічні можливості. Лабораторна робота № 11. Розробка системи візуалізації технологічного процесу на базі SCADA Citect.	
год.	ден.	заоч.									
лек.	2	0									
лаб.	2	0									
Результати навчання: PH05, PH07, PH09, PH10, PH12. Література:[1, 2, 3, 4, 13]											
Тема 10.											
Робота SCADA системи Citect з тривогами і трендами. Вбудовані мови програмування. Бази даних, організація зв'язку з Інтернет мережею.											
<table border="1"><tr><td>год.</td><td>ден.</td><td>заоч.</td></tr><tr><td>лек.</td><td>2</td><td>0</td></tr><tr><td>лаб.</td><td>2</td><td>0</td></tr></table>	год.	ден.	заоч.	лек.	2	0	лаб.	2	0	Робота програмного забезпечення SCADA Citect з тривогами і подіями, які виникають у передаварійних та аварійних ситуаціях, робота з трендами. Вбудовані мови програмування програмного забезпечення АРМ оператора SCADA Citect. Мова програмування Cicode. Бази даних у системах контролю і керування як системи зберігання інформації про хід технологічного процесу. Організація зв'язку систем керування з Internet та безпроводними мережами. Лабораторна робота № 12. Розробка системи візуалізації для системи контролю та керування процесом приготування суміші з трьох компонентів на базі SCADA Citect.	
год.	ден.	заоч.									
лек.	2	0									
лаб.	2	0									
Результати навчання: PH05, PH07, PH09, PH10, PH12. Література:[1, 2, 3, 4, 13]											

Тема 11.

Інтелектуальні системи керування технологічними процесами та робототехнічними системами на базі нечіткої логіки.

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0
лаб.	2	0

Результати навчання: РН05, РН07, РН09, РН10, РН12.
Література:[7, 9, 10]

Поняття методу нечіткого керування. Алгоритм створення нечіткої моделі та нечіткого регулятора. Застосування методів нечіткої логіки для керування технологічними процесами та робототехнічними системами.

Лабораторна робота №13. Розробка нечіткого регулятора для керування роботом.

Тема 12.

Інтелектуальні системи керування технологічними процесами та робототехнічними системами на базі нейронних мереж та гібридних нейронних мереж.

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0
лаб.	0	0

Результати навчання: РН05, РН07, РН09, РН10, РН12.
Література:[5, 6, 7, 8, 11]

Алгоритм створення нейронної моделі та нейронного регулятора. Сучасні технології обробки даних та нейрокерування. Застосування нейронних мереж для керування технологічними процесами та робототехнічними системами.

Форми та методи навчання

Форми занять: лекція, лабораторна робота, самостійна робота. Методи навчання: демонстрація (демонструються схеми, технічні засоби автоматизації, рівняння, графіки, діаграми, фрагменти програм, структурні схеми тощо), навчальна дискусія. Технології викладання: аналіз проблемних питань, обговорення, презентації.

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Лекції читаються з використанням мультимедійного проектора для демонстрації схем, технічних засобів автоматизації, рівнянь, графіків, діаграм, фрагментів програм, структурних схем тощо. Під час лекцій проводиться дискусійне обговорення проблемних питань.

Лабораторні роботи виконуються з використанням лабораторних стендів з технічними засобами автоматизації (ПЛК Zelio Logic, TSX Micro 37-22, Click, Wincon), комп'ютерів, спеціалізованого програмного забезпечення (Zelio Soft, PL7 PRO, So Machine, Click Programming Software, CodeSys, IsaGRAF, SCADA Citect, SCADA IGSS).

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:

Вид заняття	Бали
1. Поточна складова оцінювання	
1.1 Робота під час лекцій (12 пар * 1 бал)	12
1.2 Виконання лабораторних робіт (13 пар * 3.5 бала)	45.5
1.3 Заохочувальні бали	2.5
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 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	20	0,6	12
2	9	0,75	6,75
3	1	1,25	1,25
	30		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	30	0,9	27
2	9	1	9
3	1	4	4
	40		40

Рекомендована література (основна, допоміжна)

Основна література:

1. William T. Shaw Cybersecurity for SCADA systems. – PennWell Books, Tulsa, Oklahoma, 2006, 299 pages. <http://books.google.com/books?q=SCADA>
2. Bella G. Liptak Process control and optimization. Instrument engineers' handbook. – CRC Press, 2003, 1717 pages. - <http://books.google.com/books?q=SCADA>
3. Jonas Berge Fieldbuses for process control: Engineering, operation and maintenance. - Research Triangle Park, 2004. <http://books.google.com/books?hl=ru&q=fieldbuses>
4. Ельперін І.В. Автоматизація виробничих процесів / І.В. Ельперін. – Київ, НУХТ, 2021. – 378 с.
5. Бодянский Е.В. Искусственные нейронные сети: архитектуры, обучение, применения / Е.В. Бодянский, О.Г. Руденко. – Харьков: ООО «Компания СМІТ», 2005. – 367 с.
6. Bodyanskiy Ye. Evolving network based on double neo-fuzzy neurons / Ye. Bodyanskiy, Ye. Gorshkov, V. Kolodyazhniy, P. Otto // Proc. 52nd Int. Scientific Coll. "Computer Science Meets Automation". – TU Ilmenau (Thuer), 2007. – P. 35-40.
7. Kecman Vojislav Learning and Soft Computing. Support Vector Machines, Neural Networks, and Fuzzy Logic Models / Vojislav Kecman. – Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, 2001. – 541 p.
8. Miki T. Analog implementation of neo-fuzzy neuron and its on-boarding learning/ T. Miki, T. Yamakawa // Ed. by N.S. Mastorak-is "Computational Intelligence and Application". – Piraeus: WSES Press, 1999. – P. 144-149.
9. Ross, Tomothy J. Fuzzy Logic with Engineering Applications / Timothy J. Ross. – England: John Wiley & Sons Ltd., 2004. – 628 p.
10. Sivanandam S.N. Introduction to Fuzzy Logic using Matlab / S.N. Sivanandam, S. Sumathi, S.N. Deepa. – Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007. – 430 p.
11. Yamakawa T. A neo-fuzzy neuron and its applications to system identification and prediction of the system behavior / T. Yamakawa, E. Uchino, T. Miki, H. Kusanagi// Proc. 2nd Int. Conf. on Fuzzy Logic and Neural Networks "IIZUKA – 92". – Iizuka, Japan, 1992. – P. 477-483.

Допоміжна література:

12. Стеценко А.М. Автоматизація вузла обліку і регулювання теплової енергії у багатоповедховому будинку. / А.М. Стеценко, Ю.Д. Матвійчук // Вісник ННІАКОТ. Збірник наукових праць. – Рівне, 2019. – Вип. 6. – С. 66-76.
13. Розроблення та дослідження сучасних систем електроенергетики та автоматизації. Монографія / [В.В. Древецький, С.В. Василець, А.В. Рудик, А.П. Сафоник, В.М Гудь, Я.В. Данченков, М.М. Клепач, С.К. Матус, А.М. Стеценко]. - Рівне : Овід, 2020.-380с. : іл. - ISBN 978-617-7514-32-8 (Рекомендовано вченою радою НУВГП. Протокол №5 від 29.05.2020 р.) – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/18610/>
14. Лукашук В.В. Автоматизація процесу відвантаження готової продукції на ПАТ «Поліссяхліб» у м. Рівне / В.В. Лукашук, А.М. Стеценко // Інформаційно-обчислювальні технології, автоматика та електротехніка:

Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції молодих науковців, аспірантів та студентів (10-11 листопада 2016р., м. Рівне). – Рівне: Національний університет водного господарства та природокористування, 2016. – С. 217-219.

15. Stetsenko A. Automated control system “Smart House” for health and entertainment complex “Bliss”, Rivne / A. Stetsenko, A. Havryliuk // Modern Problems of Mathematical Modeling, Automated Control and Information Technologies (MCIT-2019): Materials of III International scientific and practical conference (14-16 November 2019, Rivne, Ukraine). – Rivne: National University of Water and Environmental Engineering, 2019. – P. 122-123.
16. Семчук О.А. Розробка автоматизованої системи керування типу «Розумний дім» для приватного будинку / О.А. Семчук, А.М. Стеценко // XXIV Міжнародний молодіжний форум «Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті» (7-9 квітня 2020, м. Харків, Харківський національний університет радіоелектроніки). Збірник матеріалів форуму. Т.2. – Харків: ХНУРЕ. 2020. – С. 85-86.
17. Стеценко А.М. Автоматизована система керування оздоровчо-розважальним комплексом «Блісс» / А.М. Стеценко // XXIV Міжнародний молодіжний форум «Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті» (7-9 квітня 2020, м. Харків, Харківський національний університет радіоелектроніки). Збірник матеріалів форуму. Т.2. – Харків: ХНУРЕ. 2020. – С. 95-96.

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Zelio Logic 2. Інструкція користувача. - www.s-e.com.ua
2. PL7 Micro/Junior/Pro: Reference manual. - www.modicon.com
3. PL7 Micro/Junior/Pro: Installation manual. - www.modicon.com
4. The PLC in your plant. Reference manual. - www.modicon.com
5. General introduction to TSX 37 PLCs. Reference manual. - www.modicon.com
6. Основні можливості ПЛК Click. – www.soliton.com.ua
7. SoMachine, Programming Guide. - <https://www.se.com/us/en/download/document>
8. PLC Modicon M168 Programming Software. - <https://www.se.com/us/en/product-range/60842-modicon-m168-programming-software>
9. IsaGRAF Software. - <https://www.icpdas.com/en/product/guide+Software+Development+Tools+ISaGRAF>
10. SCADA ISSS. - <https://igss.schneider-electric.com/>

Поєднання навчання та досліджень

У процесі навчання здобувачі вищої освіти залучаються до реалізації наукових досліджень, зокрема за темою "Розробка та дослідження автоматичних та електротехнічних елементів і систем", яка зареєстрована в Українському інституті науково-технічної експертизи та інформації (державний реєстраційний номер 0116U000281). Передбачено можливість участі студентів у роботі наукових конференцій та публікації статей за результатами досліджень.

В освітньому процесі використовуються отримані індивідуальні наукові досягнення лектора, які відображені в роботах [15-20].

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, навички 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/strukturi-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezalezhnogo-otsiniuvannia-znan>

Оголошення стосовно дедлайнів здачі частин навчальної дисципліни публікуються на сторінці даної дисципліни на платформі MOODLE.

Неформальна та інформальна освіта

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/strukturi-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
Доцент

Анастасія СТЕЦЕНКО

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №1339 від [sDateTime_SignWriteAgree_Last]
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП): [oSignECP.sSigner_Sert]
Сертифікат 58E2D9E7F900307B04000000807E2D0054327D00