

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут енергетики, автоматики та водного господарства

04-03-247S

СИЛАБУС	Контролери та їх програмне забезпечення	
SYLLABUS	Controllers and their software	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	ВК.4.	
Освітній рівень Level of Education	бакалаврський (перший) Bachelor's (first)	
Галузь знань Field of Knowledge	17	Електроніка, автоматизація та електронні комунікації Electronics, automation and electronic communications
Спеціальність Field of Study	174	Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка Automation, computer-integrated technologies and robotics
Освітня програма Degree Programme	Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка Automation, computer-integrated technologies and robotics	

РІВНЕ – 2024

Силабус навчальної дисципліни «Контролери та їх програмне забезпечення» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які

навчаються за освітньо-професійною програмою «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка». Рівне. НУВГП. 2024. 11 стор.

ОП на сайті університету: <https://ep3.nuwm.edu.ua/31849/>

Розробник силабусу: Таргоній Іван Миколайович, к.т.н., старший викладач кафедри АЕКІТ

Силабус схвалений на засіданні кафедри АЕКІТ
Протокол № 9 від “_19_”_грудня__2024 року

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

Керівник (гарант) ОП: Христюк А.О., к.т.н., доцент, доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій


Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ ЕАВГ
Протокол № _5_ від “_30_”_грудня__2024 року

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

© НУВГП, 2024

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
Контролери та їх програмне забезпечення	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	<i>бакалавр</i>
Освітня програма	<i>Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології</i>
Спеціальність	<i>174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка</i>
Рік навчання, семестр	<i>3-й рік, 6-й семестр</i>

Кількість кредитів	5 кредитів ЄКТС
Лекції:	18 годин
Лабораторні заняття:	18 годин
Практичні заняття	14 годин
Самостійна робота:	100 годин
Форма навчання	денна
Форма підсумкового контролю	залік
Мова викладання	українська

Лектор	<i>Таргоній Іван Миколайович</i> кандидат технічних наук, старший викладач кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій.
	
Вікіситет	http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Таргоній_Іван_Миколайович
ORCID	https://orcid.org/0000-0002-0811-952X
Як комунікувати	i.m.tarhonii@nuwm.edu.ua
ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ	
Мета та завдання	

Програмою дисципліни “Контролери та їх програмне забезпечення” передбачено вивчення сучасних методів аналізу технологічних процесів як об’єктів управління, алгоритмів керування виробничими системами і комплексами, та типових рішень розробки програмного забезпечення для систем автоматизації відповідно до стандарту ІЕС-61131.

Метою викладання дисципліни є ознайомлення із сучасним програмно-апаратним забезпеченням для автоматизації технологічних процесів; формування у студентів умінь і навичок роботи з контролерами для автоматизації.

Завданнями є вивчення принципів і методів розробки програмного забезпечення для контролерів; ознайомлення із програмними та апаратними засобами роботи з контролерами.

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=227>

Передумови вивчення*

(місце освітнього компоненту в структурно-логічній схемі)

“Контролери та їх програмне забезпечення” розширюють знання з:

Теорія керування в робототехніці

“Контролери та їх програмне забезпечення” передують вивченню:

Переддипломна практика

Компетентності

Загальні компетентності (ЗК)

К01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Фахові компетентності спеціальності (ФК)

К17. 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.

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.

Структура та зміст освітнього компонента

Модуль 1

Тема 1. Вступ. Класифікація, будова та особливості типових контролерів для автоматизації.

Тема 2. Мікропроцесорні регулятори.

Тема 3. Стандарт ІЕС-61131-3.

Тема 4. Типи даних стандарту ІЕС-61131-3.

Тема 5. Структура програм для ПЛК. Особливості виконання програм промисловими контролерами.

Модуль 2

Тема 6. Текстові інженерні мови програмування стандарту ІЕС-61131-3.

Тема 7. Графічні інженерні мови програмування стандарту ІЕС-61131-3.

Тема 8. Промислові протоколи та мережі.

Тема 9. Програмовані логічні інтегральні схеми. Сигнальні процесори.

ЛЕКЦІЙНІ/ПРАКТИЧНІ/СЕМІНАРСЬКІ/ЗАНЯТТЯ/ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

Тема 1. Вступ. Класифікація, будова та особливості типових контролерів для автоматизації.

Кількість годин: 2 год лекцій / 2 год лаб. роб./ 6 год сам. роб.

Опис теми Роль та місце мікропроцесорних систем у системах управління. Призначення та класифікація мікропроцесорних систем для автоматизації.
Лабораторна робота 1. Основи роботи з програмованим реле ПР200.

Тема 2. Мікропроцесорні регулятори.

Кількість годин: 2 год лекцій / 2 год лаб. роб./ 2 год пр. роб./ 7 год сам. роб.

Опис теми Основні типи мікропроцесорних регуляторів. Особливості конфігурування мікропроцесорних регуляторів. Огляд виробників мікропроцесорних регуляторів.
Лабораторна робота 2. Дослідження логічних функцій в середовищі AQLogic мовою FBD.
Практична робота 1. Основи роботи з ПЛК Siemens S7-1200.

Тема 3. Стандарт IEC-61131-3.

Кількість годин: 2 год лекцій / 2 год лаб. роб./ 2 год пр. роб./ 6 год сам. роб.

Опис теми Структура стандарту та його призначення. Текстові та графічні інженерні мови програмування.
Лабораторна робота 3. Виконання найпростіших арифметичних операцій в середовищі AQLogic мовою FBD.
Практична робота 2. Дослідження логічних функцій в середовищі TIA Portal мовою LD.

Тема 4. Типи даних стандарту IEC-61131-3.

Кількість годин: 2 год лекцій / 2 год лаб. роб./ 2 год пр. роб./ 6 год сам. роб.

Опис теми Типи даних в інженерних мовах програмування, їх властивості та особливості використання.
Лабораторна робота 4. Розробка системи керування шлагбаумом на мові FBD.
Практична робота 3. Дослідження математичних операцій в середовищі TIA Portal мовою LD.

Тема 5. Структура програм для ПЛК. Особливості виконання програм промисловими контролерами.

Кількість годин: 2 год лекцій / 2 год лаб. роб./ 2 год пр. роб./ 6 год сам. роб.

Опис теми Основні підходи до проектування програмного забезпечення промислових контролерів автоматизації. Структурні одиниці програм промислових контролерів, їх властивості та особливості взаємодії. Області видимості даних.
Лабораторна робота 5. Розробка системи підрахунку з програмованим реле ПР200.
Практична робота 4. Дослідження різновидів таймерів та лічильників в середовищі TIA Portal мовою LD.

Тема 6. Текстові інженерні мови програмування стандарту IEC-61131-3.

Кількість годин: 2 год лекцій / 2 год лаб. роб./ 2 год пр. роб./ 7 год сам. роб.

Опис теми Мова програмування Instruction List, її синтаксис та особливості застосування. Мова програмування Structure Text, її синтаксис та особливості застосування. Переваги та недоліки застосування текстових мов.
Лабораторна робота 6. Розробка світлофору для пішоходів.
Практична робота 5. Ознайомлення з синтаксисом мови ST в середовищі TIA Portal.

Тема 7. Графічні інженерні мови програмування стандарту IEC-61131-3.

Кількість годин: 2 год лекцій / 2 год лаб. роб./ 2 год пр. роб./ 7 год сам. роб.

Опис теми Мова програмування Ladder Diagrams, її елементи та особливості застосування. Мова програмування Function Block Diagrams, її елементи та особливості застосування. Мова програмування Sequential Function Charts, її елементи та особливості застосування. Переваги та недоліки застосування графічних мов.
Лабораторна робота 7. Розробка візуалізації пішохідного світлофору на базі ПР200.
Практична робота 6. Дослідження логічних операцій мовою ST в середовищі TIA Portal.

Тема 8. Промислові протоколи та мережі.

Кількість годин: 2 год лекцій / 2 год лаб. роб./ 2 год пр. роб./ 7 год сам. роб.

Опис теми Вступ. Топологія промислових мереж. Стандартизація промислових мереж. Найпоширеніші промислові протоколи передачі даних.
Лабораторна робота 8. Розробка автомобільного світлофору мовою FBD.
Практична робота 7. Дослідження циклів в середовищі TIA Portal.

Тема 9. Програмовані логічні інтегральні схеми. Сигнальні процесори.

Кількість годин: 2 год лекцій / 2 год лаб. роб./ 8 год сам. роб.

Опис теми Будова програмованих логічних інтегральних схем, їх особливості та сфери застосувань. Засоби програмування логічних інтегральних схем. Будова сигнальних процесорів, сфери застосування. Основи програмування сигнальних процесорів.
Лабораторна робота 9. Основи роботи з аналоговими сигналами ПР200.

Форми та методи навчання

При викладанні навчальної дисципліни використовуються інформаційно-ілюстративний та демонстраційний методи навчання.

Лекції проводяться із використанням технічних засобів навчання і супроводжуються демонстрацією за допомогою цифрового проєктора лекційного матеріалу (рисуноків, схем, таблиць тощо).

Лабораторні роботи проводяться на спеціальних лабораторних стендах та в комп'ютерних класах з використанням спеціалізованих середовищ програмування та інших спеціалізованих програм і мають необхідне методичне забезпечення на паперових і електронних носіях.

У випадку організації та проведення навчальних занять у дистанційній формі (онлайн-заняття) форми та методи навчання можуть бути змінені відповідно до Інструкції <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/19215>

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Комп'ютерна техніка; інформаційні системи (Інтернет-ресурси, цифровий репозиторій НУВГП, курс дисципліни на платформі Moodle); літературні джерела - підручники, посібники, методичні вказівки, схеми, презентації; програмне забезпечення та комплекс обладнання для виконання лабораторних та практичних робіт. Лабораторні стенди: для монтажу електричних схем, для роботи з програмованим реле ПР200, для роботи з програмованим логічним контролером Siemens.

Порядок оцінювання програмних результатів навчання/ результатів навчання

Для оцінювання рівня знань застосовується **100-бальна шкала оцінювання**. Величина рівня засвоєння матеріалу навчання відбувається за такими методами:

- поточне опитування після вивчення кожної теми;
- оцінка за підготовку, виконання та захист практичної роботи;
- оцінка за підготовку, виконання та захист лабораторної роботи;
- оцінка за самостійну роботу;
- підсумковий контроль у вигляді тестування: залік.

Основними показниками, що характеризують рівень знань студента за результатами вивчення дисципліни є:

- виконання всіх видів навчальної роботи, що передбачені цим силабусом;
- рівень знань навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни;
- вміння студента презентувати свої знання, навички та отриманий практичний досвід;
- вміння проводити аналіз результатів виконання практичних та лабораторних робіт та захищати одержані результати.

Оцінювання результатів роботи проводиться у % від кількості балів, виділених на завдання, із заокругленням до цілого числа:

0% – завдання не виконано;

40% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;

60% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;

80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки;

100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

Поточна (практична) складова оцінки (не більше, ніж 60 балів) нараховується за виконання: лабораторних робіт (до 3 балів за кожну лабораторну роботу); практичних робіт (до 3 балів за кожну практичну роботу); виконання самостійної роботи (реферат, презентація – до 10 балів); роботу на лекції (до 1 балу за кожне лекційне заняття).

Підсумкова (теоретична) складова оцінки курсу (не більше, ніж 40 балів) нараховується за підсумковий іспит (ЗАЛІК – до 40 балів). Модульні контролю та залік проводяться через ННЦНО НУВГП у формі комп'ютерного тестування на платформі Moodle. МК1, МК2 і ЗАЛ містять по 20 тестових завдання: 15 завдань першого рівня складності, 4 завдання другого рівня складності і 1 завдання третього рівня складності. За одне завдання першого рівня складності студент може отримати до 0,8 бала (МК1 і МК2); за одне завдання другого рівня складності студент може отримати до 1,4 бала (МК1 і МК2); за одне завдання третього рівня складності – до 2,4 балів (МК1 і МК2).

Додаткові бали (не більше, ніж 20):

– за підготовку тез на наукову конференцію за тематикою навчальної дисципліни – до 10 балів;

– за подання статті в збірник наукових праць – до 20 балів.

Загальна інтегральна оцінка курсу розраховується як арифметична сума набраних балів (не більше, ніж 100) за всі види навчальних та додаткових завдань.

Шкала загальної оцінки курсу

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою для екзамену
90–100	відмінно
82–89	добре
74–81	
64–73	задовільно
60–63	
0–59	незадовільно

Порядок проведення поточних і семестрових контролів та інші документи, пов'язані з організацією оцінювання та порядок подання апеляцій наведений на сторінці Навчально-наукового центру незалежного оцінювання за посиланням:

<https://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan>

Рекомендована література

1. Черевко О.І., Кінтєла Л.В., Михайлов В.М. та ін. Автоматизація виробничих процесів: підручник. – Харків: ХДУХТ, 2014. – 186 с.
2. Пупєна, О. М. Контролери та їх програмне забезпечення. : курс лекцій для студ. напр. 6.50202 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології" денної та заочної форм навчання / О. М. Пупєна, І. В. Ельперін. – К. : НУХТ, 2011. – 48 с.
3. Зубков О.В.. ПРОГРАМУВАННЯ ПРОМИСЛОВИХ КОНТРОЛЕРІВ SIEMENS: Навч. посіб. – Харків:, 2011. – 122 с.

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Національна бібліотека ім. В. І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/e-resources/>,
2. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6). URL: <http://www.lib.rv.ua/>
3. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська, 44). URL: <https://rivnecbs.com.ua/>
4. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75). URL: <https://lib.nuwm.edu.ua/>
5. Цифровий репозиторій НУВГП. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua>.
6. Офіційний сайт АКУТЕК / [Електронний ресурс].– Режим доступу : <https://aqteck.com.ua/>
7. Офіційний сайт Siemens / [Електронний ресурс].– Режим доступу : <https://www.siemens.com/ua/uk.html>

Поєднання навчання та досліджень

Кожен здобувач вищої освіти може залучатися до написання та реалізації наукових робіт, статей, тез, патентів, проектів та інших робіт всеукраїнських та міжнародних досліджень. Наприклад, щорічна участь в всеукраїнських та міжнародних конкурсах студентських наукових робіт, участь в щорічній міжнародній науково-практичній конференції «Моделювання, керування та інформаційні технології», участь в студентських олімпіадах на базі кафедри Автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій, інституту Енергетики, автоматики та водного господарства, Національного університету водного господарства та природокористування та інших .

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

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

Аналітичні навички, відкритість, вміння працювати в команді, здатність до навчання, здатність логічно обґрунтовувати позицію, клієнтоорієнтованість, комплексне рішення проблем, оцінювати ризики та приймати рішення, саморозвиток, формування власної думки та прийняття рішень

Дедлайни та перескладання

Завдання до практичних, лабораторних та самостійних робіт з відповідної теми повинні бути виконані і здані на оцінювання протягом 10 днів з дати заняття. При порушенні термінів кількість балів знижується на 10%.

Кінцевим терміном здачі завдань є останній робочий день навчального семестру. 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-pidrozdzili/navch-nauk-tsentr-nezalezhnogo-otsiniuvannia-znan>

Оголошення стосовно дедлайнів здачі частин навчальної дисципліни публікуються на сторінці даної дисципліни на платформі MOODLE <https://exam.nuwm.edu.ua/>

Неформальна та інформальна освіта

Здобувачі освіти мають право, відповідно до [Положення](#), на перезарахування результатів навчання у неформальній та інформальній освіті не більше ніж 25% загальної кількості кредитів освітньої програми на семестр.

Центр неформальної освіти: <https://nuwm.edu.ua/strukturi-pidrozdili/centr-neformalnojji-osviti>

Студенти можуть самостійно на платформах Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn, Pluralsight та інших опановувати матеріал для перезарахування результатів навчання.

Правила академічної доброчесності

При виконанні розрахунково-практичних завдань, написанні індивідуальних робіт або есе студенти повинні дотримуватися академічної доброчесності. Документи з академічної доброчесності викладені 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

Здобувачі вищої освіти зобов'язані відвідувати усі лекційні, практичні та лабораторні заняття з дисципліни згідно розкладу.

Відвідування консультацій не обов'язкове.

У випадку відсутності з поважних причин (індивідуальний план, лікарняний, мобільність тощо) здобувач самостійно опрацьовує теоретичний матеріал і виконує завдання з відповідної практичної роботи.

Завдання до практичних та лабораторних робіт розміщено на платформі Moodle

Файл (файли) зі звітом до практичної та лабораторної роботи здобувач прикріплює до відповідних завдань на платформі Moodle. Захист роботи відбувається на наступному занятті, консультації або онлайн у відеорежимі.

На лекціях, лабораторних та практичних заняттях студенти можуть використовувати свої ноутбуки, планшети чи смартфони для роботи.



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №153
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП):
Сертифікат 3FAA9288358EC003040000009B6C3700C8C2C100