

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Навчально-науковий інститут енергетики, автоматики та водного господарства

04-03-256S

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

SYLLABUS

Програмна інженерія в індустрії 4.0		Software engineering in industry 4.0	
Шифр за ОП	БК.5.	Code in Degree Programme	
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		Level of Education: Bachelor's (first)	
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 – 2025

Силабус навчальної дисципліни «Програмна інженерія в індустрії 4.0» 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. 2025. 10 стор.

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

Розробники силабусу:

Филипчук Леонід Вікторович, к.т.н., доц., доц. кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Силабус схвалений на засіданні кафедри АЕКІТ
Протокол №12 від «21» січня 2025 року

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

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

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ АКOT
Протокол №6 від «28» січня 2025 року

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

Попередня версія силабусу - відсутня

© НУВГП, 2025

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
Програмна інженерія в індустрії 4.0	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	<i>бакалавр</i>
Освітня програма	<i>Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка</i>
Спеціальність	<i>174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»</i>
Рік навчання, семестр	<i>4 рік навчання, 1 семестр</i>
Кількість кредитів	<i>3</i>
Лекції:	<i>16 год. – денна форма, 2 год. – заочна форма</i>
Практ/семінари	<i>14 год. – денна форма, 6 год. – заочна форма</i>
Самостійна робота:	<i>60 год. – денна форма, 82 год. – заочна форма</i>
Курсовий проект:	<i>ні</i>
Форма навчання	<i>денна/заочна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>залік</i>
Мова викладання	<i>державна</i>
ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКІВ	

Лектор



Филипчук Леонід Вікторович,
кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри автоматизації,
електротехнічних та комп'ютерно-
інтегрованих технологій

Вікіситет

<http://surl.li/kxvxa>

ORCID

<https://orcid.org/0000-0002-5262-6027>

Як комунікувати

l.v.fylypchuk@nuwm.edu.ua

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

Мета та завдання

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів теоретичних знань і практичних навичок з розробки програмного забезпечення для автоматизації та управління сучасними виробничими системами, інтеграції інноваційних технологій Індустрії 4.0 та забезпечення ефективності й безпеки таких рішень.

Завдання:

- ознайомити студентів з основами проектування, розробки та тестування програмного забезпечення для автоматизованих систем керування виробничими процесами.

- надати знання про застосування технологій Інтернету речей, штучного інтелекту та великих даних у контексті автоматизації та робототехніки.

- розвинути навички інтеграції програмних і апаратних компонентів у сучасних комп'ютерно-інтегрованих системах та розумних фабриках.

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

<https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=328>

Передумови вивчення

Для успішного опанування дисципліни студентам необхідно мати базові знання з програмування (алгоритмізація, об'єктно-орієнтоване програмування), інформатики (комп'ютерні системи, мережі, бази даних), автоматизації та робототехніки (робота сенсорів, контролерів, основи автоматизованого управління), а також математики (лінійна алгебра, моделювання, статистика).

Компетентності

K01. Здатність застосувати знання у практичних ситуаціях.

K05. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

K16. Здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, зокрема, проектування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу.

K19. Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації.

Програмні результати навчання

ПРО3: вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використання мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси;

ПРО9: вміти програмувати багаторівневі системи керування і збору даних для формування бази параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу, використовуючи новітні комп'ютерно-інтегровані технології;

Структура та зміст освітнього компонента

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Основи програмної інженерії для автоматизованих систем та Індустрії 4.0

Кількість годин:

	Денна форма	Заочна форма
Лекції	8	1
Практичні роботи	8	4
Самостійна робота	30	42

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

Тема			
Кількість годин, результати навчання, література		Зміст теми	
Тема 1			
Вступ до програмної інженерії в Індустрії 4.0			
год.	ден.	заоч.	Ознайомлення з концепцією Індустрії 4.0, ключовими принципами програмної інженерії, роллю автоматизації, цифровізації та інноваційних технологій у сучасних промислових системах.
лек.	2	0,25	
практ.	2	1	
Результати навчання: Література: [1–5]			

Тема 2
Методології розробки програмного забезпечення для автоматизованих систем

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,25
практ.	2	1

Розгляд основних підходів до проектування програмного забезпечення, таких як каскадна модель, гнучкі методології (Agile) та DevOps, з акцентом на їх застосування у виробничих середовищах.

Результати навчання:
Література: [1–5]

Тема 3
Програмні інструменти для автоматизації виробничих процесів

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,25
практ.	2	1

Аналіз спеціалізованих програмних платформ і середовищ для створення систем автоматизації, таких як SCADA, PLC-програмування та середовища для проектування HMI.

Результати навчання:
Література: [1–5]

Тема 4
Інтеграція сенсорів, контролерів і систем управління у виробничих процесах

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,25
практ.	2	1

Розгляд принципів роботи сенсорів і контролерів, підходів до їх підключення та інтеграції у комплексні автоматизовані системи, а також взаємодії з програмними платформами.

Результати навчання:
Література: [1–5]

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Інноваційні технології та програмні рішення в Індустрії 4.

Кількість годин:

	Денна форма	Заочна форма
Лекції	8	1
Практичні роботи	6	2
Самостійна робота	30	40

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

Тема

Кількість годин, результати навчання, література	Зміст теми
--	------------

Тема 5
Інтернет речей (IoT) у виробничих системах

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,25
практ.	2	0,5

Дослідження принципів роботи IoT, побудови IoT-інфраструктури на виробництві, а також розробки програмних рішень для інтеграції датчиків та пристроїв у цифрове середовище.

Результати навчання:
Література: [6–10]

Тема 6
Застосування штучного інтелекту у виробничих процесах

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,25
практ.	2	0,5

Ознайомлення з основами машинного навчання, комп'ютерного зору та прогнозного аналізу, а також їх практичного використання для оптимізації виробничих систем.

Результати навчання:
Література: [6–10]

Тема 7
Аналіз великих даних (Big Data) у промисловості

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,25
практ.	1	0,5

Вивчення методів збору, обробки та аналізу великих обсягів даних, що генеруються виробничими процесами, з метою підвищення ефективності підприємств.

Результати навчання:
Література: [6–10]

Тема 8 **Забезпечення безпеки програмних рішень в Індустрії 4.0**

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,25
практ.	1	0,5

Розгляд аспектів кібербезпеки у виробничих системах, методів захисту програмного забезпечення від кібератак, шифрування даних та забезпечення надійності цифрових рішень.

Результати навчання:
Література: [6–10]

Форми та методи навчання

Форми занять: лекція, практична робота, самостійна робота. Методи навчання: демонстрація, навчальна дискусія. Технології викладання: аналіз проблемних питань, обговорення, презентації.

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Лекції читаються з використанням мультимедійного проектора для демонстрації матеріалів лекцій. Практичні роботи виконуються з використанням комп'ютерної техніки, мережевого обладнання, відповідного програмного забезпечення та хмарних сервісів та середовищ.

Порядок оцінювання програмних результатів навчання/ результатів навчання

Форми оцінювання відбуваються у вигляді:

- оцінювання роботи під час лекційних занять;
- оцінювання роботи під час виконання практичних робіт;
- оцінювання захисту звітів з практичних 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 практичних робіт; робота на практичному занятті; 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 (8 пар * 1 бал)	8
1.2 Практичні роботи (6 робіт * 8,7 бали)	52
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	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

1. Білан, О. І., Коваленко, В. А. "Індустрія 4.0: нові виклики для автоматизації виробництва". Київ: Либідь, 2022. 312 с.
2. Schwab, K. "The Fourth Industrial Revolution". Geneva: World Economic Forum, 2020. 198 p.
3. Rojko, A. "Industrial IoT in the Context of Industry 4.0". Springer, 2021. 245 p.
4. Lee, J., Bagheri, B., & Kao, H.-A. "A Cyber-Physical Systems Architecture for Industry 4.0-based Manufacturing Systems". Elsevier, 2021. 278 p.
5. "Machine Learning for Industrial Applications", edited by Petkov, P., Springer, 2022. 362 p.
6. Shrouf, F., & Miragliotta, G. "Energy Management in Industry 4.0". Wiley, 2020. 223 p.
7. Шамота, В. Г., Петров, О. М. "Технології цифрового виробництва". Харків: Ранок, 2023. 267 с.
8. Vogl, G. W., Weiss, B. A., & Helu, M. "Digital Twin Applications for Manufacturing". Springer, 2023. 300 p.
9. "SCADA Systems and Industry 4.0: Integration Challenges", edited by Baker, T., Springer, 2021. 310 p.
10. Ковальчук, П. О. "Основи робототехніки та автоматизації". Львів: Світ, 2022. 289 с.

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Цифровий репозиторій Національного університету водного господарства та природокористування [Електронний ресурс]. <http://ep3.nuwm.edu.ua/>
2. Каталог нормативних документів України [Електронний ресурс]. <http://uas.org.ua/ua/>
3. Наукова бібліотека НУВГП (м.Рівне, вул. Олекси Новака, 75) [Електронний ресурс]. <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka>
4. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського [Електронний ресурс]. <http://www.nbuv.gov.ua/>

Поєднання навчання та досліджень

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, 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/struktorni-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

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-dobrochesnisti>. 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/struktorni-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

Леонід ФИЛИПЧУК

Затверджено



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №393
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП):
Сертифікат 3FAA9288358EC003040000009B6C3700C8C2C100