

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Навчально-науковий інститут енергетики, автоматики та водного господарства

04-03-96S

<b>СИЛАБУС</b> <i>навчальної дисципліни</i>		<b>SYLLABUS</b>	
<b>Багаторівневі системи керування та збору даних</b>		<b>Multilevel data management and collection systems</b>	
Шифр за ОП	OK 23	Code in Degree Programme	
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		Level of Education: Bachelor's (first)	
Галузь знань <b>Автоматизація та приладобудування</b>	15	Field of Knowledge <b>Automation and instrumentation</b>	
Спеціальність <b>Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології</b>	151	Field of Study Automation and computer integrated technologies	
Освітня програма: <b>Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології</b>		Degree Programme: Automation and computer integrated technologies	

РІВНЕ – 2023

Силабус навчальної дисципліни «Багаторівневі системи керування та збору даних» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». Рівне. НУВГП. 2023. 12 стор.

ОП на сайті університету: <http://ep3.nuwm.edu.ua/20945/>

Розробники силабусу:

Стець Сергій Євгенійович, к.т.н., доцент, доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Силабус схвалений на засіданні кафедри

Протокол №3 від «10» жовтня 2023 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, заст. директора навчально-наукового інституту енергетики, автоматики та водного господарства

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.

© НУВГП, 2023

<b>ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ</b>	
Багаторівневі системи керування та збору даних	
<b>ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ</b>	
Ступінь вищої освіти	<i>бакалавр</i>
Освітня програма	<i>Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології</i>
Спеціальність	<i>151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»</i>
Рік навчання, семестр	<i>3 рік навчання, 6 семестр</i>
Кількість кредитів	<i>5</i>
Лекції:	<i>26 год. – денна форма, 2 год. – заочна форма</i>
Лабораторні заняття:	<i>26 год. – денна форма, 10 год. – заочна форма</i>
Самостійна робота:	<i>98 год. – денна форма, 138 год. – заочна форма</i>
Курсовий проект:	<i>так</i>
Форма навчання	<i>денна/заочна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>екзамен</i>
Мова викладання	<i>державна</i>
<b>ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКІВ</b>	
Лектор	<b>Стець Сергій Євгенійович, доцент, к.техн.н., доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій</b>
	
Вікіситет	<a href="https://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Стець Сергій Євгенійович">https://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Стець Сергій Євгенійович</a>
ORCID	<a href="http://orcid.org/0000-0003-0063-5009">http://orcid.org/0000-0003-0063-5009</a>
Як комунікувати	<a href="mailto:s.e.stets@nuwm.edu.ua">s.e.stets@nuwm.edu.ua</a> Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4624">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4624</a>
<b>ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ</b>	
<b>Мета та завдання</b>	
Метою освітньої компоненти є формування у студентів знань і вмінь з програмного та технічного синтезу сучасних інформаційних	

технологій в системах автоматичного керування, використання методів теорії автоматичного керування для дослідження та аналізу багаторівневих систем керування і збору даних.

Завдання:

- набути базових знань щодо постановки задач керування, проектування структури підсистем технічного, інформаційного і програмного забезпечення АСУТП (автоматизованих систем управління технологічним процесом);
- розуміти суть розробки серверної та клієнтської частини проекту автоматизації технологічного процесу з використанням SCADA-систем (Supervisory Control And Data Acquisition – супервізорне управління і збирання даних);
- отримати практичні навички розроблення алгоритмів і програм для промислових контролерів та багаторівневих автоматичних систем керування і збору даних з використанням мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування;
- навчитись проектувати багаторівневі системи керування і збору даних для формування бази даних параметрів технологічного процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу з використанням новітніх комп'ютерно-інтегрованих технологій.

**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=4624>

**Передумови вивчення\*  
(місце освітнього компоненту в структурно-логічній схемі)**

Перелік навчальних дисциплін, вивчення яких передуює і є необхідною передумовою для вивчення даної дисципліни:

Інформатика та комп'ютерна техніка, Програмування, Технологічні вимірювання, Технічні засоби автоматизації, Мікропроцесорні системи та програмування мікропроцесорних засобів, Теорія автоматичного керування.

Перелік дисциплін, для вивчення яких обов'язкові знання даної дисципліни:

Автоматизація технологічних процесів, Web-технології та бази даних, Комп'ютерні та промислові мережі.

**Компетентності**

K01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

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

ПР03. Вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси.

ПР09. Вміти проектувати 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.

ПР17. Знати структуру та склад багаторівневих розподілених автоматизованих систем керування технологічними процесами, спеціалізованого програмного забезпечення для розробки проектів автоматизації.

ПР18. Знати поняття комплексу технічних засобів автоматизації, SCADA-системи, та тенденцій їх розвитку для використання в проектах автоматизації

### Структура та зміст освітнього компонента

#### ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. СТРУКТУРА І СКЛАД БАГАТОРІВНЕВИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ТА ЗБОРУ ДАНИХ

Кількість годин:

	Денна форма	Заочна форма
Лекції	14	1
Лабораторні заняття	14	6
Самостійна робота	47	68

**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

##### Загальні відомості про багаторівневі системи керування і збору даних

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,15
лаб.	2	1

Результати навчання: ПР03, ПР09, ПР17, ПР18.  
Література: [1, 2]

Роль людини в управлінні технологічним процесом. Людино-машинний інтерфейс (HMI) та супервізорне управління. Способи реалізації HMI. Поняття SCADA-системи (Supervisory Control And Data Acquisition – супервізорне управління і збір даних) та DCS-системи (Distributed control system – системи розподіленого управління). Автоматизоване робоче місце оператора процесу. Призначення SCADA/HMI. Основні принципи розробки АРМ оператора на базі SCADA/HMI.

**Лабораторна робота № 1.** Створення і налаштування об'єктів (атомів, властивостей) апаратної частини (Hardware) бази даних реального часу у додатку «BaseBuilder» SCADA-системи Visual Intellect.

#### Тема 2

##### Структура і склад інтегрованих систем автоматичного управління

	Інтегровані системи управління та їх характеристики.
--	--

год.	ден.	Заоч.
лек.	2	0,15
лаб.	2	1

Результати навчання:  
 ПР03, ПР09, ПР17, ПР18  
 Література: [1, 3, 5]

Передумови створення і впровадження інтегрованих АСУ Структура інтегрованих автоматизованих систем управління технологічним процесом як багаторівневої людино-машинної системи, поняття Micro-SCADA. Склад інтегрованої системи управління: забезпечуюча і функціональна частини АСУ. Основні положення для створення багаторівневої АСУ.

**Лабораторна робота № 2.** Створення і налаштування об'єктів (атомів, властивостей) логічної структури технологічного процесу (Logic) бази даних реального часу у додатку «BaseBuilder» SCADA-системи Visual Intellect.

### Тема 3

#### Особливості розробки АРМ (автоматизованого робочого місця) оператора на основі SCADA/HMI систем

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,15
лаб.	2	1

Результати навчання:  
 ПР03, ПР09, ПР17, ПР18  
 Література: [1, 2, 3]

Засоби розробки автоматизованих робочих місць. Розробка АРМ з використанням універсальних інструментів програмування та спеціалізованих інструментів (програмного забезпечення). Середовища розробки та виконання SCADA/HMI систем. Перелік функцій SCADA/HMI. Послідовність розробки проекту SCADA/HMI. Спрощена модель функціонування SCADA-системи. Архітектурні рішення та інтеграція з іншими системами підприємства.

**Лабораторна робота №3.** Налаштування логічних зв'язків (лінків) між апаратною базою «Hardware» і логічною структурою технологічного процесу «Logic» у додатку «BaseBuilder» SCADA-системи Visual Intellect.

### Тема 4

#### База даних реального часу та підсистема вводу/виводу середовища виконання SCADA-програм

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,15
лаб.	4	1

Результати навчання:  
 ПР03, ПР09, ПР17, ПР18  
 Література: [2, 4]

Основне призначення бази даних. Реляційна модель як найпростіша і найбільш звична форма представлення даних. Критерії оцінки БД. Бази даних в промисловій автоматизації. Industrial SQL Server компанії Wonderware. Plant2SQL і нові можливості, пропоновані компанією Ci Technologies. Відмінності та особливості розглянутих баз даних реального часу. Загальні поняття про змінні (теги) в SCADA-програмах. Змінні (Теги) та «канали» обробки даних від джерела до місць призначення. Теги вводу/виводу, внутрішні теги. Створення та ідентифікація тегів.

**Лабораторна робота № 4.** Налаштування мережевої архітектури системи збору інформації SCADA-системи Visual Intellect.

### Тема 5

#### Організація взаємодії SCADA-системи з контролерами

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,15
лаб.	4	2

Результати навчання:  
 ПР03, ПР09, ПР17, ПР18  
 Література: [2, 4]

Сервери вводу/виводу. Механізми під'єднання драйверів вводу/виводу до SCADA-системи. Апаратна реалізація зв'язку з пристроями вводу/виводу. Особливості побудови комунікаційного програмного забезпечення. Сервери вводу/виводу в InTouch. Особливості адресації в InTouch, обмін

даними з іншими додатками, визначення імені доступу в словнику змінних. Комунікаційні можливості в Citect. установка зв'язків з пристроями вводу/виводу. Порівняння комунікаційних можливостей розглянутих SCADA-систем.

**Лабораторна робота № 5.** Використання програмного пакета «Редактор FBD-програм АЛЬФА» для створення конфігураційних файлів-шаблонів контролера

### Тема 6 Функції графічного людино-машинного інтерфейсу

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,1
лаб.	-	-

Результати навчання:  
ПР03, ПР09, ПР17, ПР18  
Література: [2, 4]

Загальний вигляд графічного ЛМІ. Способи та елементи відображення стану процесу: анімація кольору, анімація видимості і миготіння, анімація заповнення, анімація руху та діаграми. Самописці (тренди реального часу). Способи та елементи зміни значення дискретних і числових змінних. Високоєфективні НМІ.

### Тема 7 Засоби візуалізації технологічного процесу SCADA-систем

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,15
лаб.	-	-

Результати навчання:  
ПР03, ПР09, ПР17, ПР18  
Література: [2-4]

Графічний об'єктно-орієнтований редактор з набором анімаційних функцій. Бібліотеки стандартних графічних символів, бібліотеки складних графічних об'єктів. Графічні можливості SCADA-системи InTouch, компоненти середовища розробки: вікна, інструментарій, об'єкти і їх властивості, тренди. Графічні засоби і компоненти середовища розробки Citect: шаблони вікон операторського інтерфейсу, бібліотека статичних об'єктів, джини і суперджини. Порівняння графічних засобів різних SCADA-систем..

## ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. РОЗРОБКА І НАЛАШТУВАННЯ БАГАТОРІВНЕВИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ТА ЗБОРУ ДАНИХ

**Кількість годин:**

	Денна форма	Заочна форма
Лекції	12	1
Лабораторні заняття	12	4
Самостійна робота	51	70

**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 8 Підсистеми контролю тривог та подій в SCADA-системах

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,15
лаб.	-	-

Результати навчання:  
ПР03, ПР09, ПР17, ПР18  
Література: [3...6]

Поняття стану тривоги. Призначення підсистеми тривог. Квитування тривоги. Ведення архівного журналу тривог, «переглядачі тривог» (alarm viewer). Комбінації аналогових і дискретних алармів. Умови виникнення тривог. Журнал подій. Аларми та події в InTouch: типи алармів і подій, пріоритети, групи, визначення умов алармів для змінної, виведення інформації про аларми. Аларми в Citect: типи,

конфігурування, категорії, відображення.  
Порівняння підсистеми алармів в InTouch і Citect.

### Тема 9

#### Реєстрація та відображення даних у вигляді трендів

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,15
лаб.	4	2

Результати навчання:  
ПР03, ПР09, ПР17, ПР18  
Література: [3...6]

Тренди у SCADA-системах. Запис даних в історію, призначення історичних трендів. Вибірка даних з історичного тренду. Тренди реального часу. Конфігурування трендів в InTouch: архівування (реєстрація) значень змінної, відображення трендів та зміна параметрів. Тренди в Citect: реєстрація даних, відображення трендів, шаблони сторінок. Відмінності підсистем відображення та архівування в InTouch і Citect.

**Лабораторна робота № 6.** Розробка візуального людино-машинного інтерфейсу (HMI) для графічного представлення ходу технологічного процесу у вигляді мнемосхем.

### Тема 10

#### Технології інтеграції SCADA/HMI з іншими системами

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,15
лаб.	4	1

Результати навчання:  
ПР03, ПР09, ПР17, ПР18  
Література: [3...6]

Проблеми інтеграції SCADA/HMI з іншими системами. Взаємодія компонентів SCADA/HMI між собою та з вищим рівнем. Стандарти OPC (OLE for Process Control): загальна модель, походження та специфікації. Функціонування OPC з точки зору інтегратора. Механізми читання та запису даних процесу. Способи ідентифікації даних: ідентифікатори ItemID, доступ до списку ItemID (Об'єкт OPC Browser). Робота OPC-Клієнта з віддаленими OPC-Серверами. Область застосування технології OPC.

**Лабораторна робота № 7.** Налаштування структури OPC сервера.

### Тема 11

#### Мережеві internet/intranet-рішення і SCADA-системи

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,15
лаб.	4	1

Результати навчання:  
ПР03, ПР09, ПР17, ПР18  
Література: [3...6]

Стратегія клієнтських додатків багаторівневих систем керування і збору даних. Структура Windows DNA: Рівень представлення; Рівень бізнес-логіки; Рівень доступу до даних. Нова реалізація клієнтського додатка в режимі сервер/термінал. Стратегія клієнтських додатків від фірми Wonderware: бідні і багаті Internet/Intranet-клієнти, бази даних реального часу і Internet-рішення, спеціальний інструментарій для створення Internet/Intranet-клієнтів. Internet/Intranet рішення від CiTechnologies. Загальні тенденції і відмінність реалізацій клієнтських додатків.

**Лабораторна робота №8.** Запуск SCADA-системи Visual Intellect

### Тема 12

#### Вбудовані мови програмування SCADA-систем для розробки складних додатків

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,2
лаб.	-	-

Результати навчання:  
ПР03, ПР09, ПР17, ПР18  
Література: [3...6]

Вбудовані мови програмування як гнучкий інструмент для розробки складних додатків. Відмінності вбудованих мов програмування, орієнтованих на технологів та на системного інтегратора. Розробка додаткових функцій та повнота використання можливостей вбудованих мов. Скрипти в InTouch. Cicode - вбудована мова програмування SCADA-системи Citect. Погляд з боку на мови програмування InTouch і Citect.

**Тема 13**  
**MES-системи керування і збору даних для виробничих процесів та підприємств**

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,2
лаб.	-	-

Результати навчання:  
 ПР03, ПР09, ПР17, ПР18  
 Література: [3...6]

Моделі і стандарти управління виробництвом і виробничою діяльністю. Спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення завдань синхронізації, координації, аналізу та оптимізації випуску продукції в рамках виробництва. Активація виробничих потужностей на основі детального поопераційного планування виробництва. Відстеження виробничих потужностей. Збір інформації, пов'язаної з виробництвом, від систем автоматизації виробничого процесу.

**Форми та методи навчання**

Форми занять: лекція, лабораторна робота, самостійна робота. Методи навчання: демонстрація (демонструються системи керування, їх програмне забезпечення, контролери, виконавчі пристрої, технологічні апарати, регулюючі органи та вимірювальні перетворювачі тощо), навчальна дискусія. Технології викладання: аналіз проблемних питань, обговорення, презентації.

**Інструменти, обладнання, програмне забезпечення**

Лекції читаються з використанням мультимедійного проектора для демонстрації лекційних матеріалів та відеоматеріалів про автоматизовані багаторівневі системи керування тощо. Під час лекцій демонструються натурні зразки обладнання (програмне забезпечення системи керування технологічним процесом, контролери, виконавчі пристрої, регулюючі органи, вимірювальні перетворювачі та інші елементи автоматизованих систем), проводиться дискусійне обговорення проблемних питань. Лабораторні роботи виконуються з використанням персональних комп'ютерів, програмного забезпечення для створення автоматизованого робочого місця диспетчера технологічного процесу, багаторівневої системи автоматизованого керування і збору даних<sup>[a]</sup> (SCADA-системи: InTouch фірми Wonderware, Citect фірми CiTechnologies, Visual Intellect фірми МІКРОЛ), програмування контролерів мовою FBD-блоків (програмний пакет «Редактор FBD-програм АЛЬФА» фірми МІКРОЛ), створення шаблонів контролерів та інших засобів автоматизації для використання їх моделей у SCADA-системі.

**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
<b>1. Поточна складова оцінювання</b>	
1.1 Робота під час лекцій ( 13 пар * 0,77 бала)	10
1.2 Робота під час лаб. занять ( 13 пар * 0,77 бала)	10
1.3 Захисти звітів з лабораторних робіт (8 звітів * 5 балів)	40
<b>Всього поточна складова оцінювання</b>	<b>60</b>
<b>2. Підсумкова складова оцінювання</b>	
2.1. Модульний контроль №1	20
2.2. Модульний контроль №2	20
<b>Всього підсумкова складова оцінювання</b>	<b>40</b>
<b>Разом</b>	<b>100</b>

Модульні контролю (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. Проектування систем автоматизації: навч. посібник / М.С. Пушкар, С.М. Проценко – Д.: Національний гірничий університет, 2013. – 268 с. ISBN 978 – 966 – 350 – 423 – 0
2. Пупена О.М. Промислові мережі та інтеграційні технології в автоматизованих системах : навчальний посібник / Пупена О.М., Ельперін І.В., Луцька Н.М., Ладанюк А.П. К. : Вид-во «Ліра-к», 2011. 552 с.
3. Ельперін І.В. Автоматизація виробничих процесів: Підручник / І.В.Ельперін, О.М.Пупена, В.М.Сідлецький, С.М.Швед. – К.: Видавництво Ліра-К, 2015. – 340с. ISBN 978-966-2609-81-3
4. Гончаренко Б.М. Автоматизація виробничих процесів: підручник для студ. ВТНЗ/ Б.М. Гончаренко, С.І. Осадчий, Л.Г. Віхрова, В.М. Каліч, О.К. Дідик. – Кіровоград: Лисенко В.Ф., 2016. – 352 с.
5. ДСТУ Б А.2.4-3:2009 Національний стандарт України. Правила виконання робочої документації автоматизації технологічних процесів.

6. Сучасні технології конструювання систем автоматизації складних об'єктів (мережеві структури, адаптація, діагностика та прогнозування): монографія. А. П. Ладанюк.: Видавництво Ліра-К, 2016 – 312с.

7. Трегуб В.Г. Проектування систем автоматизації: Навч. посібник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 344 с

Допоміжна література:

8. Павлов А.В. Дискретні системи автоматичного управління: конспект лекцій / А.В. Павлов, О.Ю. Журавльов. – Суми: СумДУ, 2017. – 77 с.

9. Інтелектуальні компоненти інтегрованих автоматизованих систем управління : монографія / Медиковський М.О., Ткаченко Р.О., Цмоць І.Г., Цимбал Ю.В., Дорошенко А.В., Скорохода О.В. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2015.–280 с.

10. Соколов В. Ю. Інформаційні системи і технології : навч. посібник / В. Ю. Соколов. – Київ : ДУІКТ, 2010. – 138 с.

### **Інформаційні ресурси в Інтернет**

1. Матеріали для розробки і проектування систем автоматизації підприємства МІКРОЛ. Режим доступу: <http://www.microl.ua>.

2. SCADA-системи підприємства Альтера. Режим доступу: <https://www.svaltera.ua/scada/>.

3. Сайт ТЗОВ Вотум. Режим доступу: <http://www.votum.ua/old/uk/publications/scada>.

4. SCADA-система InTouch підприємства Wonderware. Режим доступу: <https://wonderware.com.ua/hmi-scada/>.

### **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. Студенти залучаються до розробки проектів автоматизації технологічних процесів з використанням багаторівневих систем керування і збору даних, зокрема SCADA-систем.

### **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/strukturni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan>

Оголошення стосовно дедлайнів задачі 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/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.

[a].

Автор  
Доцент

Сергій СТЕЦЬ

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та  
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП  
Номер документа СИЛ №1280 від [sDateTime\_SignWriteAgree\_Last]  
Підписувач Сорока Валерій Степанович  
Підписувач (дані КЕП): [oSignECP.sSigner\_Sert]  
Сертифікат 58E2D9E7F900307B0400000807E2D0054327D00