

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Навчально-науковий інститут енергетики, автоматики та водного господарства

04-03-157S

## СИЛАБУС

*навчальної дисципліни*

## SYLLABUS

<b>Автоматизація технологічних процесів водогосподарських об'єктів</b>		<b>Automation of the water management facilities technological processes</b>	
Шифр за ОП	ВБ5.1	Code in Degree Programme	
Освітній рівень: магістерський (другий)		Level of Education: Master's (second)	
Галузь знань <b>Електроніка, автоматизація та електронні комунікації</b>	17	Field of Knowledge <b>Electronics, automation and electronic communications</b>	
Спеціальність <b>Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка</b>	174	Field of Study <b>Automation, computer-integrated technologies and robotics</b>	
Освітня програма: <b>Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка</b>		Degree Programme: <b>Automation, computer-integrated technologies and robotics</b>	

РІВНЕ – 2023

Силабус навчальної дисципліни «Автоматизація технологічних процесів водогосподарських об'єктів» 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. 11 стор.

ОП на сайті університету: [https://ep3.nuwm.edu.ua/26561/1/ОПП\\_174\\_mag\\_2023\\_підписи.pdf](https://ep3.nuwm.edu.ua/26561/1/ОПП_174_mag_2023_підписи.pdf)

Розробник силабусу:

Матус Світлана Костянтинівна, к.т.н., доцент, доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Силабус схвалений на засіданні кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій  
Протокол № 5 від "27" жовтня 2023 року

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


Керівник (гарант) ОП: Рудик А.В., д.т.н., проф., професор кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ ЕАВГ  
Протокол № 4 від "19" грудня 2023 року

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

© НУВГП, 2023

<b>ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ</b>	
<b>Автоматизація технологічних процесів водогосподарських об'єктів</b>	
<b>ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ</b>	
Ступінь вищої освіти	<i>магістр</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>1 рік навчання, 1 семестр</i>
Кількість кредитів	<i>4</i>
Лекції:	<i>20 год. – денна форма, 2 год. – заочна форма</i>
Лабораторні заняття:	<i>12 год. – денна форма, 6 год. – заочна форма</i>
Практичні заняття:	<i>8 год. – денна форма, 4 год. – заочна форма</i>
Самостійна робота:	<i>80 год. – денна форма, 108 год. – заочна форма</i>
Курсовий проект:	<i>ні</i>
Форма навчання	<i>денна/заочна</i>

Форма підсумкового контролю	залік
Мова викладання	державна
<b>ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКІВ</b>	
Лектор 	<b>Матус Світлана Костянтинівна</b> , кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно- інтегрованих технологій
Вікіситет	<a href="#">Матус Світлана Костянтинівна</a>
ORCID	<a href="https://orcid.org/0000-0002-6184-5184">https://orcid.org/0000-0002-6184-5184</a>
Як комунікувати	<a href="mailto:s.k.matus@nuwm.edu.ua">s.k.matus@nuwm.edu.ua</a>
<b>ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ</b>	
<b>Мета та завдання</b>	
<p>Метою освітньої компоненти є формування знань і практичних навичок з аналізу та синтезу систем автоматичного управління технологічними процесами у водному господарстві, розв'язання теоретичних та прикладних задач з використанням сучасних технічних засобів автоматизації, мікропроцесорних пристроїв та різних типів гідравлічних регуляторів.</p> <p>Завданням є вивчення структури та принципів управління технологічними процесами, особливостей автоматизації водогосподарських об'єктів; надбання навичок з використання технічних засобів автоматизації, пристроїв, регуляторів для автоматизації технологічних процесів у водному господарстві.</p>	
<b>Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle, на платформі освітніх програм та їхніх освітніх компонентів</b>	
<a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=5511">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=5511</a>	
<b>Передумови вивчення*</b>	
<b>(місце освітнього компоненту в структурно-логічній схемі)</b>	
Дисципліна викладається у 1 семестрі, тому передумовами вивчення є наявність у здобувача ступеня бакалавра та набутих знань та умінь відповідно до Національної рамки кваліфікацій.	
<b>Компетентності</b>	
СК4. Здатність аналізувати виробничо-технологічні системи і комплекси як об'єкти автоматизації, визначати способи та стратегії їх	

автоматизації та цифрової трансформації.

### Програмні результати навчання

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

### Структура та зміст освітнього компонента

#### ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Теоретичні основи автоматизації технологічних процесів

Кількість годин:

	Денна форма	Заочна форма
Лекції	10	1
Лабораторні заняття	6	3
Практичні заняття	4	2
Самостійна робота	40	54

**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 Основи автоматизації і управління технологічними процесами

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

Результати навчання:  
PH07  
Література: [1-3, 5]

Основні поняття теорії управління. Ієрархія управління системами. Основні поняття керування. Види систем автоматичного керування.  
**Практична робота № 1.** Аналіз гідромеханічних систем

#### Тема 2 Основні елементи та структура систем автоматичного керування

год.	ден.	заоч.
лек.	4	0,25
лаб.	4	2
практ.	2	1

Результати навчання:  
PH07  
Література: [1-5]

Основні властивості об'єктів керування. Основні закони автоматичного регулювання та типи регуляторів. Оцінка якості автоматичного керування. Класифікація систем автоматичного керування. Цифрові регулятори.  
**Лабораторна робота № 1.** Дослідження характеристик об'єктів керування  
**Лабораторна робота № 2.** Оптимізація налаштувань регулятора в системі регулювання рівня  
**Практична робота № 2.** Визначення оптимальних параметрів регуляторів

#### Тема 3 Регулюючі органи та виконавчі механізми

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

Результати навчання:  
PH07

Гідравлічні і пневматичні виконавчі механізми. Електродвигунні виконавчі механізми. Електромагнітні виконавчі механізми. Регулюючі органи об'ємного типу. Регулюючі органи швидкісного типу. Регулюючі органи дросельного типу.

Література: [2-5, 10]

#### Тема 4

### Гідравлічні системи автоматичного регулювання

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

Результати навчання:  
ПР07  
Література: [3, 10]

Загальна характеристика гідравлічних технічних засобів автоматизації. Елементна база гідравлічних технічних засобів. Особливості реалізації та область застосування гідравлічних регуляторів. Приклади комплексів гідравлічних технічних засобів. Електрогідравлічні САР  
**Лабораторна робота № 3.** Дослідження гідравлічної системи автоматичного регулювання рівня води в колодязі

## ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Автоматизація типових технологічних процесів водогосподарських об'єктів

### Кількість годин:

	Денна форма	Заочна форма
Лекції	10	1
Лабораторні заняття	6	3
Практичні заняття	4	2
Самостійна робота	40	54

**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	Зміст теми
--	------------

#### Тема 5

### Автоматизація зрошувальних систем

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

Результати навчання:  
ПР07  
Література: [1, 6, 7]

Елементи зрошувальних систем. Вимірювання вологості ґрунту. Автоматизація поверхневого поливу. Автоматизація дощувальних систем. Автоматизація краплинного зрошення.  
**Лабораторна робота № 4.** Дослідження системи автоматичного керування зрошенням

#### Тема 6

### Автоматизація процесів водорегулювання на осушувально-зволожувальних системах

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

Результати навчання:  
ПР07  
Література: [7, 9]

Автоматизація осушувальних систем за вологістю ґрунту та рівнем ґрунтових вод. Автоматизація осушувально-зволожувальних систем. Автоматизація осушувально-зволожувальних систем з трубчастим дренажем. Оптимальне за швидкодією керування водним режимом.  
**Практична робота № 3.** Розрахунок параметрів системи автоматичного регулювання рівня

#### Тема 7

### Автоматизація водорозподілу на відкритих та закритих зрошувальних системах

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,2
лаб.	0	0
практ.	0	0

Результати навчання:

Методи керування водорозподілом. Вимірювання рівня води. Вимірювання витрати. Автоматизація головних водозабірних вузлів. Автоматизація водорозподілу регулюванням за верхнім та нижнім б'єфом. Регулювання водорозподілу регулюванням за нижнім б'єфом з обмеженням рівнів верхнього.

ПР07  
Література: [7-9]

Регулювання водорозподілу регулюванням зі сталими перепадами. Автоматизація водорозподілу регулюванням з перетікаючими об'ємами. Автоматизація водорозподілу при комбінованому регулюванні. Автоматизація водорозподілу на системах з безнапірними трубопроводами. Автоматизація водорозподілу на високонапірних системах.

### Тема 8

#### Моніторинг параметрів стану об'єктів, автоматизовані гідрологічні станції

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

Результати навчання:  
ПР07  
Література: [7, 9]

Пости гідрометеорологічні автоматизовані. Автоматизована інформаційно-вимірювальна система. Дистанційна передача і збір інформації з великих територій.  
**Лабораторна робота № 5.** Дослідження автоматизованої системи вимірювання гідравлічних характеристик водного потоку

### Тема 9

#### Автоматизація насосних станцій

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

Результати навчання:  
ПР07  
Література: [1, 8]

Автоматизація керування насосними агрегатами. Автоматичне регулювання витрати насосної станції. Автоматизація насосних станцій підкачки. Автоматизація насосних станцій перекачки. Автоматизація свердловин на воду.  
**Лабораторна робота № 6.** Дослідження електромеханічної системи керування асинхронним електроприводом насоса в режимах водопідйому і вертикального дренажу  
**Практична робота № 4.** Розрахунок елементів системи керуванні насосної станції

### Форми та методи навчання

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

### Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Лекції читаються з використанням мультимедійного проектора. Під час лекцій проводиться дискусійне обговорення проблемних питань. Лабораторні роботи виконуються з використанням навчальних лабораторних стендів та технічних засобів автоматизації.

### Порядок оцінювання програмних результатів навчання/ результатів навчання

Форми оцінювання відбуваються у вигляді:  
– оцінювання роботи під час лекційних занять;  
– оцінювання роботи під час виконання лабораторних і практичних робіт;  
– оцінювання захисту звітів з лабораторних робіт;  
– модульних та підсумкового контролів в системі Moodle.  
Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти <http://surl.li/ktjsz>. Для визначення рівня засвоєння здобувачами освіти матеріалу

використовуються такі методи оцінювання знань: оцінювання за виконання лабораторних робіт; опитування при захисті лабораторних; оцінювання за роботу на практичних заняттях; 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 ( 10 пар * 1 бал)	10
1.2 Робота під час лаб. занять ( 6 пар * 1 бал)	6
1.3 Захисти звітів з лабораторних робіт (6 звітів * 4 бали)	24
1.4 Робота під час практичних занять (4 пари * 2 бали)	8
1.5 Виконання та захист практичних робіт (4 роб. * 3 бали)	12
<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	15	0,8	12
2	4	1	4
3	1	4	4
	20		20

### Рекомендована література (основна, допоміжна)

#### Основна література:

- 1 Барало О.В., Самойленко П.Г., Гранат С.Є., Ковальов В.О. Автоматизація технологічних процесів і системи автоматичного керування: Навчальний посібник. К.: Аграрна освіта, 2010. 557 с.
- 2 Ельперін І.В., Пупена О.М., Сідлецький В.М., Швед С.М. Автоматизація виробничих процесів: підручник. Вид. 2-ге, випр. К.: Вид. Ліра-К, 2017. 378 с.
- 3 Основи вимірювань та автоматизації технологічних процесів : підручник / А. К. Бабіченко та ін.; за ред. А.К. Бабіченко. Х.: Вид-во НФаУ: Золоті сторінки, 2007. 515 с.
- 4 Синеглазов В.М., Сергеев І.Ю. Автоматизація технологічних процесів. К.: Видавництво «Київ», 2015. 444 с.
- 5 Пістун Є., Стасюк І. Основи автоматики та автоматизації : навч. посібник. 2-ге, вид., змін. і допов. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2018. 336 с.
- 6 Краплинне зрошення : навчальний посібник / М.І. Ромащенко та ін., за ред. акад. М. І. Ромащенка та проф. А. М. Рокочинського. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2015. 300 с.

#### Допоміжна література:

- 7 Розроблення та дослідження сучасних систем електроенергетики та автоматизації. Монографія / В. В. Древецький, С. В. Василець, А. В. Рудик та інші. Рівне : Овід, 2020. 380 с. (ISBN 978-617-7514-32-8). Розділ 5 (С. К. Матус,

- А.М. Стеценко). Автоматизація процесів водорегулювання на осушувально-зволожувальних системах.
- 8 Герасімов Є.Г., Приходько Н.В., Рокочинський А.М. Науково-практичні засади підвищення енергоефективності закритих зрошувальних систем : монографія / за заг. ред. акад. НААН України В.А. Сташука [Електронне видання]. Рівне : НУВГП, 2023. 288 с.
  - 9 Меліорація та облаштування Українського Полісся: колективна монографія / за ред. акад НААН Я.М. Гадзала, проф. В.А. Сташука, проф. А.М. Рокочинського. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2017. Т.1. 932 с. (ISBN 978-966-289-149-2). Розділ 24 (С. К. Матус, А.М. Рокочинський). Удосконалення водорегулювання на автоматизованих осушувально-зволожувальних системах з урахуванням рельєфної диференціації території.
  - 10 Савицький В.К., Федоришин Р.М. Технічні засоби автоматизації : Навч. посіб. Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2018. 290 с.
  - 11 Мікропроцесорні засоби в автоматизованих системах керування технологічними процесами: підручник / А.К. Бабіченко та ін.; за ред. А.К. Бабіченка. Х.: Вид-во ТОВ «Водний Спектр Джі-ЕМ-Пі», 2016. 440 с.

### Інформаційні ресурси в Інтернет

- 1 Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>
- 2 Обласна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. URL: <http://libr.rv.ua/>
- 3 Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. URL: <https://lib.nuwm.edu.ua/>
- 4 Цифровий репозиторій НУВГП / [Електронний ресурс]. URL: <http://ep3.nuwm.edu.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/strukturi-pidrozdi/навч-наук-тсентр-незалежного-отсінювання-знан>  
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/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

Світлана МАТУС

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та

Валерій СОРОКА

навчальної роботи



документ підписаний КЕП  
Номер документа СИЛ №1636 від [sDateTime\_SignWriteAgree\_Last]  
Підписувач Сорока Валерій Степанович  
Підписувач (дані КЕП):  
Сертифікат 58E2D9E7F900307B04000000807E2D0054327D00