

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Навчально-науковий інститут енергетики, автоматики та водного господарства

04-03-248S

<b>СИЛАБУС</b> <b>SYLLABUS</b>	<b>Об'єкти автоматизації галузей</b> <b>Objects of automation of branches</b>	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	ОК 22	
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	

Силабус навчальної дисципліни «Об'єкти автоматизації галузей» 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	
Об'єкти автоматизації галузей	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	бакалавр
Освітня програма	Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка
Спеціальність	174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка
Рік навчання, семестр	3-й рік, 6-й семестр

Кількість кредитів	4 кредити ЄКТС
Лекції:	20годин
Лабораторні заняття: Практичні заняття	20 годин
Самостійна робота:	80 годин
Форма навчання	денна
Форма підсумкового контролю	екзамен
Мова викладання	українська

#### ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА (ІВ)

Лектор



*Таргоній Іван Миколайович  
кандидат технічних наук, старший викладач  
кафедри автоматизації, електротехнічних та  
комп'ютерно-інтегрованих технологій.*

Вікіситет

[http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Таргоній\\_Іван\\_Миколайович](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](mailto:i.m.tarhonii@nuwm.edu.ua)

#### ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

**Мета та завдання**

Програмою дисципліни "Об'єкти автоматизації галузей" передбачено вивчення технологічних процесів і виробництв як об'єктів управління, використання технічних засобів автоматизації в конкретних технологічних процесах, сучасні підходи до аналізу об'єктів управління для мінімізації енергетичних та матеріальних затрат на реалізацію процесів та систем автоматизації.

Мета дисципліни – аналіз технологічних процесів та обладнання галузей виробництв як об'єктів управління, ознайомлення з особливостями побудови систем управління та використанням технічних засобів автоматизації в конкретному технологічному процесі.

Завданнями є вивчення типових технологічних процесів, формування навиків для роботи з вимірювальним, регулювальним обладнанням різних технологічних параметрів.

**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=260>

**Передумови вивчення\***

**(місце освітнього компоненту в структурно-логічній схемі)**

Вивченню "Об'єкти автоматизації галузей" передують:

**Виробничі процеси та обладнання**

**Інформаційні технології**

**Укр. мова за проф. спрямуванням**

**Фізика**

"Об'єкти автоматизації галузей" передують вивченню:

**Автоматизовані системи безпеки машин**

**Комп'ютерні та промислові мережі**

**Компетентності**

**Загальні компетентності (ЗК)**

**Фахові компетентності спеціальності (ФК)**

K13. Здатність виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування.

**Програмні результати навчання (ПРН). Результати навчання (РН)\***

ПР04. Розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації (за галузями діяльності) та вміти проводити аналіз об'єктів автоматизації і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей.

**Структура та зміст освітнього компонента**

**Модуль 1**

Тема 1. Структурні схеми об'єктів управління

Тема 2. Характеристика теплотехнічних процесів як об'єктів автоматизації

Тема 3. Об'єкти автоматизації парогенераторних установок ТЕЦ

Тема 4. Синтез скрапленого аміаку

Тема 5. Виробництво азотних добрив

**Модуль 2**

Тема 6. Водозабірні майданчики і насосні станції

Тема 7. Очисні споруди

Тема 8. Цукрове виробництво

Тема 9. Хлібопекарське виробництво

Тема 10. Спиртове виробництво

## ЛЕКЦІЙНІ/ПРАКТИЧНІ/СЕМІНАРСЬКІ/ЗАНЯТТЯ/ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

### Тема 1. Загальні властивості об'єктів автоматизації

Кількість годин: 2 год лекцій / 2 год пр. роб./ 10 год сам. роб.

Опис теми Загальні властивості об'єктів автоматизації. Ємність об'єкта. Самовирівнювання. Запізнення. Об'єкти з розподіленими параметрами. Статичні характеристики систем та їх елементів. Динамічні характеристики. Диференціальні рівняння. Передаточні функції. Часові характеристики.  
**Практична робота 1.** Загальні властивості промислових об'єктів управління.

### Тема 2. Автоматизація теплообмінників

Кількість годин: 2 год лекцій / 2 год пр. роб./ 10 год сам. роб.

Опис теми Аналіз теплообмінних апаратів як об'єктів автоматизації. Схема зв'язків між технологічними параметрами об'єкта. АСУ - сукупність систем автоматичного контролю, регулювання, сигналізації і блокування. Автоматичні системи регулювання (АСР) теплообмінників: одноконтурні; багатоконтурні; спеціальні. Комбіновані АСР. Каскадні АСР. АСР із додатковим імпульсом за похідною. Спеціальні АСР з байпасуванням технологічного потоку.  
**Практична робота 2.** Вивчення технічних характеристик засобів автоматизації.

### Тема 3. Об'єкти автоматизації парогенераторних установок ТЕЦ

Кількість годин: 2 год лекцій / 2 год пр. роб./ 9 год сам. роб.

Опис теми Структурна схема ТЕС. Об'єкти автоматичного контролю та керування і головні регульовані величини ТЕЦ. Міні-ТЕЦ. Централізоване теплостачання з ТЕЦ.  
**Практична робота 3.** Розробка системи індикації тиску технологічного процесу.

### Тема 4. Синтез скрапленого аміаку

Кількість годин: 2 год лекцій / 2 год пр. роб./ 10 год сам. роб.

Опис теми Виробництво аміаку. Основні стадії виробництва аміаку. Сепарація природного газу від важких вуглеводнів. Очищення природного газу від сірчистих сполук. Обігрівання трубчастої печі первинного риформінгу. Первинний риформінг. Вторинний риформінг.  
**Практична робота 4.** Розробка системи сповіщення при відхиленні тиску від заданих меж.

### Тема 5. Виробництво азотних добрив

Кількість годин: 2 год лекцій / 2 год пр. роб./ 10 год сам. роб.

Опис теми Очищення газу від CO<sub>2</sub>. Очищення газу від CO<sub>2</sub>. Компресія синтез-газу (компримування). Осушення азото-водневої суміші. Синтез аміаку в колоні синтезу. Збирання і видача рідкого аміаку споживачу. Аналіз технологічного процесу. Структурна схема об'єкта. Автоматичне регулювання. Система захисту.  
**Практична робота 5.** Порівняльна характеристика роботи давачів температури з підключенням через нормуючий перетворювач і напряму до регулятора.

### Тема 6. Водозабірні майданчики і насосні станції

Кількість годин: 2 год лекцій / 2 год пр. роб./ 10 год сам. роб.

Опис теми Системи водопостачання. Господарсько-питні системи. Місцеві (локальні) системи. Водопостачання з очищенням підземних вод. Водопостачання зі свердловини. Водозабірні споруди для прийому води з підземних джерел водопостачання. Паралельна робота групи насосів. Характеристики регульованих відцентрових насосів.  
**Практична робота 6.** Розробка системи добового керування водонапірною станцією.

### Тема 7. Очисні споруди

Кількість годин: 2 год лекцій / 2 год пр. роб./ 10 год сам. роб.

Опис теми Об'єкти автоматизації очисних споруд. Континуальний і дисконтинуальний спосіб обробки стічних вод. Біологічна очистка стічних вод. Рециркуляція активного мулу.  
**Практична робота 7.** Розробка системи індикації положення пресу.

### Тема 8. Цукрове виробництво

Кількість годин: 2 год лекцій / 2 год пр. роб./ 10 год сам. роб.

Опис теми Технологія виготовлення цукру. Очищення сиропу. Використання вторинної сировини при виготовленні цукру.  
**Практична робота 8.** Архівування налаштувань приладів для відновлення при виході з ладу пристроїв.

### Тема 9. Хлібопекарське виробництво

Кількість годин: 2 год лекцій / 2 год пр. роб./ 10 год сам. роб.

Опис теми Технологія випікання хліба. Опарний спосіб приготування тіста. Безопарний спосіб приготування тіста. Технологічно-апаратурна схема хлібозавода. Технологічно-апаратурна схема печі А2-ХПК. Особливості підприємств хлібопекарської промисловості, як об'єктів автоматизації.  
**Практична робота 9.** Розробка системи підрахунку кількості випущеної продукції.

### Тема 10. Спиртове виробництво

Кількість годин: 2 год лекцій / 2 год пр. роб./ 10 год сам. роб.

Опис теми

Характеристика технологічного процесу. Відділення приготування спиртового сусла. Схема автоматизації приготування замісу. Схема автоматизації процесу ферментації. Бражне відділення. Брагоректифікаційне відділення. Аналіз динамічних характеристик об'єкта.  
**Практична робота 10.** Підбір комплексу технічних засобів для контуру регулювання.

### 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).

Практичні заняття проводяться з метою закріплення знань, отриманих на лекціях, шляхом розв'язування задач, закріплення теоретичних навиків та розробки, дослідження систем автоматичного керування.

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 практичних робіт. Лабораторні стенди (лабораторії електротехніки та електроніки - ауд. 518): для розробки контуру регулювання тиску, для розробки системи аварійного сповіщення, для дослідження статичних характеристик давачів температури, розробки системи добового керування, для розробки системи індикації положення, для розробки системи архівування налаштувань приладів, для розробки системи підрахунку.

### 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 самостійну роботу;
- підсумковий контроль у вигляді тестування: 2 модулі або екзамен.

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: практичних робіт (до 4 балів за кожну практичну роботу); виконання самостійної роботи (реферат, презентація – до 10 балів); роботу на лекції (до 2 балів за кожне лекційне заняття)..

**Підсумкова (теоретична) складова оцінки курсу** (не більше, ніж 40 балів) нараховується за модульний контроль (МК1 – до 20 балів; МК2 – до 20 балів) або за екзамен (ЕК3 – до 40 балів). Модульні контроли та екзамен проводяться через ННЦНО НУВГП у формі комп'ютерного тестування на платформі Moodle. МК1, МК2 і ЕК3 містять по 20 тестових завдання: 14 завдань першого рівня складності, 5 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 1,2 бала (МК1 і МК2); за одне завдання третього рівня складності – до 2,8 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/struktorni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezalezhnoho-otsiniuvannia-znan>

**Рекомендована література**

1. Пальчевський Б.О. Автоматизація технологічних процесів: Навч. посіб.-Львів: Світ, 2007. - 392с.
2. А.О.Бобух. Автоматизовані системи керування технологічними процесами. Навч.посібник. – Харків ХНАМГ, 2006. -186 с.
3. В.А.Демченко Автоматизація і моделювання технологічних процесів АЕС і ТЕС. Навч.посібник. – Одеса АСТРОПРИНТ 2001.-305 с.
4. Технологія зв'язаного азоту. Підручник/Л. Л.Товажнянський, О.Я Лобойко та ін. – Харків: НТУ "ХПІ", 2007. - 536 с.
5. Методи розрахунків у технології неорганічних виробництв (т.1. Зв'язаний азот): Підручник /Лобойко О.Я., Товажнянський Л.Л., Слабун І.О. та ін. - Харків: НТУ "ХПІ", 2001. - 512 с.
6. Технологія аміаку. Навчальний посібник / Янковський М.А., Демиденко І.М., Мельников Б.І., Лобойко О.Я., Корона Г.М. – Дніпропетровськ, УДХТУ, 2004.–300 с.
7. Маринченко В.О. Технологія спирту. Навч. посіб. / В.О.Маринченко, В.А.Домарецький, П.Л.Шиян, В.М.Швець, П.С.Циганков, І.Д.Жолнер. – Вінниця: "Поділля-2000", 2003. – 496 с

### **Допоміжна література**

1. Филипчук В.Л., Древецький В.В., Филипчук Л.В., Клепач М.І. Автоматизоване керування природоохоронними системами очищення металовмісних стічних вод. Монографія. – Рівне, ТЗОВ фірма "Овід" 2017 – 287с.
2. Ковальчук В.А. К 56 Очистка стічних вод. - Рівне: ВАТ «Рівненська друкарня», - 2002. – 622 с.
3. Писаренко В.А., Коковіхін С.В., Писаренко П.В. Рекомендації з режимів зрошення сільськогосподарських культур в Херсонській області. – Херсон: Айлант, 2005. – 20 с.
4. Харченко О.В. Основи програмування врожаїв сільськогосподарських культур: Навчальний посібник / За рад. академіка УААН В.А. Ушкаренка. – 2-е вид., перероб. і доп.– Суми: Університетська книга, 2003. – 296 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 фірми Мікрол / [Електронний ресурс].– Режим доступу : <http://www.microl.ua/>

### **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/struktorni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezaleznoho-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/struktorni-pidrozdili/centr-neformalnoji-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/struktorni-pidrozdili/vyo>

### **Вимоги до відвідування**

*Здобувачі вищої освіти зобов'язані відвідувати усі лекційні та практичні 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.*

Автор  
Старший викладач

Іван ТАРГОНІЙ

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та  
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП  
Номер документа СИЛ №152  
Підписувач Сорока Валерій Степанович  
Підписувач (дані КЕП):  
Сертифікат 3FAA9288358EC003040000009B6C3700C8C2C100