

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут енергетики, автоматики та водного господарства

04-03-227S

<b>СИЛАБУС</b> <i>навчальної дисципліни</i>		<b>SYLLABUS</b>
<b>Цифрові підстанції та інтелектуальні електромережі</b>		<b>Digital substations and intelligent power grids</b>
Шифр за ОП	ПП8	Code in Degree Programme
Освітній рівень: <b>магістерський (другий)</b>		Level of Education: <b>Master's (second)</b>
Галузь знань <b>Електрична інженерія</b>	<b>14</b>	Fields of knowledge <b>Electrical engineering</b>
Спеціальність <b>Відновлювальні джерела енергії та гідроенергетика</b>	<b>145</b>	Fields of study: <b>Renewable energy sources and hydropower engineering</b>
Освітня програма: <b>Гідроенергетика</b>		Educational Program: <b>Hydropower engineering</b>

РІВНЕ – 2024

Силабус навчальної дисципліни «Цифрові підстанції та інтелектуальні електромережі» для здобувачів вищої освіти ступеня «магістр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Гідроенергетика», спеціальність 145 «Відновлювальні джерела

енергії та гідроенергетика» галузі знань 14 «Електрична інженерія». Рівне. НУВГП. 2024. 12 стор.

ОП на сайті університету:

<https://nuwm.edu.ua/nni-vgp/osvitni-prohramy/item/osvitno-profesiina-prohrama-hidroenerhetyka-druhoho-rivnia-vyshchoi-osvity-za-spetsialnistiu-145-hidroenerhetyka-haluzi-znat-14-elektrychna-inzheneriia>

Розробник силабусу:

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

Силабус схвалений на засіданні кафедри  
Протокол №4 від "23" вересня 2024 року

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

Керівник (гарант) ОПП: Тимошук В.С., к.т.н., доцент кафедри гідроенергетики, теплоенергетики та гідравлічних машин

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ ЕАВГ  
Протокол №2 від «24» вересня 2024 року

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

© НУВГП, 2024

<b>ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ</b>	
<b>Цифрові підстанції та інтелектуальні електромережі</b>	
<b>ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ</b>	
Ступінь вищої освіти	<i>магістр</i>
Освітня програма	<i>Гідроенергетика</i>
Спеціальність	<i>145 «Відновлювальні джерела енергії та гідроенергетика»</i>
Рік навчання, семестр	<i>1 рік навчання, 1 семестр</i>
Кількість кредитів	<i>3</i>
Лекції:	<i>14 год. – денна форма, 4 год. – заочна форма</i>
Лабораторні заняття:	<i>10 год. – денна форма, 4 год. – заочна форма</i>
Практичні заняття:	<i>6 год. – денна форма, 2 год. – заочна форма</i>

Самостійна робота:	60 год. – денна форма, 80 год. – заочна форма
Курсовий проект:	ні
Форма навчання	денна/заочна
Форма підсумкового контролю	екзамен
Мова викладання	державна

#### ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКІВ

Лектор	 <p><b>Стець Сергій Євгенійович, доцент, к.техн.н., доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій</b></p>
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=4213">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4213</a>

#### ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

**Мета та завдання**

Метою освітньої компоненти «Цифрові підстанції та інтелектуальні електромережі» є формування у студентів сучасного рівня знань, умінь і навиків стосовно проектування і експлуатації розумної енергосистеми (Smart grid), чи іншими словами інтелектуальної електроенергетичної системи з активно-адаптивною мережею, в якій всі суб'єкти електроенергетичного ринку (генерація, мережа, споживачі) беруть активну участь в процесах передачі і розподілу електроенергії і яка направлена на досягнення якісно нового рівня ефективності функціонування та розвитку, а також підвищення системної надійності і пропускну здатності, підвищення якості та надійності електропостачання споживачів.

Завдання:

- навчити студентів методів і принципів побудови та функціонування розумної електричної мережі, принципів керування об'єктами і системами електроенергетики з використанням інтелектуальних приладів, інтелектуальних технічних засобів;
- вивчити роботу інтелектуальних пристроїв для вимірювання і контролю параметрів, якими характеризуються динамічні процеси, що відбуваються в електроенергетичних системах;
- вміти застосовувати програмовані логічні контролери, інтелектуальні релейні елементи та інтелектуальні лічильники електричної енергії на цифрових підстанціях та в системах електропостачання;
- отримати навички проектування, розрахунку і використання SCADA-систем для керування об'єктами електроенергетики;
- знати особливості створення інтелектуальних систем управління в електроенергетиці, сучасні моделі представлення знань та можливості використання нечіткої логіки в інтелектуальних системах управління;
- розуміти використання технологій штучного інтелекту в автоматизованих інтелектуальних систем з використанням штучних нейронних мереж, нечітких логічних та інших типів інтелектуальних автоматичних регуляторів.

**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=4213>

**Передумови вивчення\***

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

Дисципліна викладається у 1 семестрі, тому передумовами вивчення є наявність у здобувача ступеня бакалавра та набутих знань та умінь відповідно до Національної рамки кваліфікацій.

## Компетентності

- ЗК1 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК4 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
- ЗК7 Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань / видів економічної діяльності).
- ЗК10 Здатність діяти соціально відповідально та громадянсько свідомо.
- ФК2 Здатність застосовувати знання і розуміння фізико-математичних та інженерних наук для розв'язування професійних задач.
- ФК6 Здатність використовувати наукову і технічну літературу, бази даних та інші джерела інформації у професійній діяльності в гідроенергетиці.
- ФК8 Здатність дотримуватись професійних і етичних стандартів високого рівня у діяльності в гідроенергетичній галузі.
- ФК14 Здатність застосовувати специфічні методи для розрахунків і впровадження інтелектуальних систем електропостачання.

## Програмні результати навчання

- РН1 Розв'язувати складні інженерні завдання і проблеми гідроенергетики, що потребує оновлення та інтеграції знань, у тому числі в умовах неповної інформації та суперечливих вимог.
- РН9 Мати навички автономного і самостійного навчання у сфері гідроенергетики, електричної інженерії і дотичних галузей знань, аналізувати власні освітні потреби та об'єктивно оцінювати результати навчання.
- РН13 Відшукувати, оцінювати та аналізувати необхідну інформацію в науковій і технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації.
- РН19 Мати навички проектування та експлуатації інтелектуальних систем електропостачання.

## Структура та зміст освітнього компонента

### ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ЦИФРОВА ПІДСТАНЦЯ, ЯК СКЛАДОВА СИСТЕМИ SMART-GRID

Кількість годин:

	Денна форма	Заочна форма
Лекції	8	2
Лабораторні заняття	6	2
Практичні заняття	2	1
Самостійна робота	29	40

**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		Тема	Зміст теми												
<b>Тема 1</b>															
<b>Основні поняття і визначення дисципліни. Аналіз і оцінка нормативних документів для організації технології SMART-GRID</b>															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>год.</th> <th>ден.</th> <th>заоч.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>лек.</td> <td>2</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>практ.</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>лаб.</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p>Результати навчання: РН-1, РН-9, РН-13, РН-19. Література: [1, 3]</p>	год.	ден.	заоч.	лек.	2	0,5	практ.	2	1	лаб.	-	-	<p>Історія виникнення та причини поширення інтелектуальних систем електропостачання. Властивості розумних енергосистем (SMART-GRID). Особливості створення та моделювання інтелектуальних систем керування в електроенергетиці. Концептуальна інформаційна структура енергетичної системи на базі концепції SMART-GRID. Основні законодавчі і нормативно-правові акти з питань впровадження «інтелектуальних» систем в електроенергетиці України. Стандарт МЕК 61850 «Комунікаційні мережі і системи підстанцій». Забезпечення інформаційної безпеки SMART-GRID систем.</p> <p><b>Практичне заняття №1.</b> Задача оперативного аналізу післяаварійного стану електричних мереж для підтримки рішень диспетчера з відновлення електропостачання</p>		
год.	ден.	заоч.													
лек.	2	0,5													
практ.	2	1													
лаб.	-	-													
<b>Тема 2</b>															
<b>Концепції, програми та проекти побудови цифрових підстанцій</b>															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>год.</th> <th>ден.</th> <th>Заоч.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>лек.</td> <td>2</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>практ.</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>лаб.</td> <td>2</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p>Результати навчання: РН-1, РН-9, РН-13, РН-19. Література: [1, 3, 4]</p>	год.	ден.	Заоч.	лек.	2	0,5	практ.	-	-	лаб.	2	-	<p>Основні принципи побудови цифрової підстанції. Структура цифрової підстанції, етапи реалізації, метрологічне забезпечення, інформаційне забезпечення, надійність і діагностика. Автоматизовані системи управління технологічним процесом цифрової підстанції з використанням стандарту МЕК 61850. Використання оптичних вимірювальних трансформаторів та цифрових датчиків стану силового обладнання, інтерфейсів передачі цифрових даних. Системи РЗ (релейного захисту) і ПА (протиаварійної автоматики) зорієнтовані на стандарт МЕК 61850.</p> <p><b>Лабораторна робота № 1.</b> Дослідження вимірювальних трансформаторів напруги і струму.</p>		
год.	ден.	Заоч.													
лек.	2	0,5													
практ.	-	-													
лаб.	2	-													
<b>Тема 3</b>															
<b>Апаратна реалізація цифрових систем керування в електроенергетиці</b>															

год.	ден.	заоч.	<p>Автоматизовані системи керування (АСК) процесами в електроенергетиці. Загальна характеристика АСК, структура сучасної АСК, призначення та функції основних елементів. Задачі першого (нижнього) рівня автоматизованої системи керування. Технічні засоби нижнього рівня. Цифрові засоби вимірювання параметрів в системах електроенергетики. Виконавчі механізми з цифровим керуванням. Пристрої зв'язку з об'єктом.</p> <p><b>Лабораторна робота №2.</b> Дослідження цифрових релейних елементів електричних параметрів</p> <p><b>Лабораторна робота № 3.</b> Дослідження цифрового лічильника електроенергії для вимірювання перетоків активної і реактивної потужності в енергосистемі.</p>
лек.	4	1	
практ.	-	-	
лаб.	4	2	
<p>Результати навчання: РН-1, РН-9, РН-13, РН-19. Література: [1, 3, 6, 7]</p>			

## ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2 ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ В ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЦІ

**Кількість годин:**

	Денна форма	Заочна форма
Лекції	6	2
Лабораторні заняття	4	2
Практичні заняття	4	1
Самостійна робота	31	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													
<b>Тема 4</b>														
<b>Програмовані логічні контролери. Застосування локальних обчислювальних мереж для комунікацій</b>														
<table border="1"> <tr> <td>год.</td> <td>ден.</td> <td>заоч.</td> </tr> <tr> <td>лек.</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>практ.</td> <td>2</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>лаб.</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> </table> <p>Результати навчання: РН-1, РН-9, РН-13, РН-19. Література: [3, 6]</p>	год.	ден.	заоч.	лек.	2	1	практ.	2	0,5	лаб.	2	1	<p>Призначення та функції програмованих логічних контролерів. Загальна структура та принцип функціонування контролерів. Інструменти програмування ПЛК. Інтеграція інтелектуальних мікропроцесорних пристроїв в електроенергетиці. Цифровий спосіб доступу до інформації, її передачі та обробки. Апаратне забезпечення розподілених систем автоматизації. Промислові інформаційні мережі: архітектура, обладнання, характеристики. Протоколи обміну даними.</p> <p><b>Лабораторна робота № 4.</b> Дослідження мікропроцесорної системи автоматичного керування і контролю стану високовольтного вимикача підстанції.</p> <p><b>Практичне заняття №2.</b> Розробка мультиагентних систем.</p>	
год.	ден.	заоч.												
лек.	2	1												
практ.	2	0,5												
лаб.	2	1												
<b>Тема 5</b>														
<b>Типи і функціональна структура SCADA-систем</b>														

год.	ден.	заоч.	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. SCADA-системи керування об'єктами електроенергетики. <b>Лабораторна робота № 5.</b> Дослідження автоматизованої системи керування роботою сонячної електростанції на електричну мережу. <b>Практичне заняття № 3.</b> Розробка проекту автоматизації об'єкта електроенергетики з використанням SCADA-системи.
лек.	2	1	
практ.	2	0,5	
лаб.	2	1	

Результати навчання:  
 РН-1, РН-9, РН-13, РН-19.  
 Література: [3, 6, 7]

**Тема 6**  
**Штучний інтелект та інтелектуальні системи управління в електроенергетиці**

год.	ден.	заоч.	Відмінності інтелектуальних систем управління від традиційних систем. Мета і задачі інтелектуальних систем управління. Суть організації експертної системи управління. Моделі представлення знань в інтелектуальних системах. Загальна структура мікроконтролера, що використовує нечітку логіку. Інтелектуальні системи керування з нечіткими регуляторами. Системи управління з використанням штучних нейронних мереж.
лек.	2	-	
практ.	-	-	
лаб.	-	-	

Результати навчання:  
 РН-1, РН-9, РН-13, РН-19.  
 Література: [1, 3, 6]

**Форми та методи навчання**

Форми занять: лекція, лабораторна робота, практичні заняття, самостійна робота. Методи навчання: практичні (демонструються практично реалізовані системи керування об'єктами електроенергетики, виконавчі пристрої, контролери нечіткої логіки, 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 елементи та системи керування цифрових підстанцій та електричних мереж. Під час лекцій демонструються математичні моделі інтелектуальних систем керування, пристрої для їх практичної реалізації (інтелектуальні датчики, інтелектуальні лічильники, їх системи керування, контролери нечіткої логіки, виконавчі пристрої, та інші елементи автоматизованих систем керування в електроенергетиці), проводиться дискусійне обговорення проблемних питань. Лабораторні роботи виконуються з використанням лабораторних стендів з цифровими лічильниками електроенергії, сонячними панелями, моделями електричних мереж, що розміщені в лабораторіях кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій, з використанням програмного забезпечення для створення проектів автоматизації об'єктів керування, зокрема SCADA-системи, що встановлена в комп'ютерних класах університету.

**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://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; 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 ( 7 пар * 1,43 бала)	10
1.2 Робота під час лаб. занять ( 5 пар * 2 бали)	10
1.3 Захисти звітів з лабораторних робіт (5 звітів * 5 балів)	25
1.4. Робота під час практ. занять ( 3 пари * 5 балів)	15
<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 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	14	0,86	12
2	4	1	4
3	2	2	4
	20		20

Підсумовий 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	0,8	24
2	6	1,33	8
3	4	2	8
	40		40

**Рекомендована література (основна, допоміжна)**

#### Основна література:

1. «Інтелектуальні системи в електроенергетиці. Теорія та практика: навчальний посібник. / Стаднік М.І., Видмиш А.А., Штуць А.А., Колісник М.А. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2020. 332 с. ISBN 978-966-949-435-1
2. Ramesh Bansal. Power system protection in smart grid environments: taylor & francis, 2018. 624 p.
3. Базюк Т.М., Блінов І.В., Буткевич О.Ф., Денисюк С.П. та інш. Інтелектуальні електричні мережі: елементи та режими / За заг. ред. акад. НАН України О.В. Кириленка / Інститут електродинаміки НАН України. – К.: Ін-т електродинаміки НАН України, 2016. – 400 с
4. Денисюк С.П., Базюк Т.М., Федосенко М.М., Ярмолюк О.С. Системи електропостачання з активним споживачем: моделі та режими. – К.: ПП «Аверс», 2017. – 184 с.
5. Smart Power Grids – Talking about a Revolution. IEEE Emerging Technology Portal. 2009. 356 p.
6. Гриб О.Г, Праховник А.В., Тесик Ю.Ф., Жаркін А.Ф., Новський В.О., Калінчик В.П., Карасінський О.Л., Довгалюк О.М., Лазуренко О.П., Ходаківський А.М., Васильченко В.І., Светелік О.Д. Автоматизовані системи обліку та якості електричної енергії / під ред. Гриба О.Г. – Харків: ПП "Ранок-НТ", 2012. – 516 с.
7. Яндульський О. С., Дмитренко О. О. Релейний захист. Цифрові пристрої релейного захисту, автоматики та управління електроенергетичних систем: навч. посіб. Київ: НТУУ «КПІ», 2016. 102 с.

#### Допоміжна література:

8. Електрична частина станцій і підстанцій: Навч. посібник / А.О.Омельчук. - К.: ЦП «КОМПРИНТ», 2017. - 479 с.
9. Кириленко О.В. Заходи та засоби перетворення енергетики України на інтелектуальну екологічно безпечну систему // Вісник Національної академії наук України. – 2022. – № 3.–С. 18–23.
10. Стогній Б.С. Світовий досвід та перспективи побудови інтелектуальних енергетичних систем в Україні / Б.С. Стогній, О.В. Кириленко, С.П. Денисюк // Пр. Ін-ту електродинаміки НАН України: Зб. наук. пр. Спец. вип. – К.: ІЕД НАН України, 2013. – С. 5–17.
11. Денисюк С.П. Енергетичний перехід – вимоги до якісних змін у розвитку енергетики // Енергетика: економіка, технології, екологія. – 2019. – № 1. – С. 7–28.
12. Белоха Г.С. Оптимізація техніко-економічних показників локальних систем електроживлення з транзактивним керуванням: монографія / Г. С. Белоха; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 4,01 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 127 с.
13. Нестеренко О.В. Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень: навч. посібн./ О.В. Нестеренко, О.І. Савенков, О.О. Фаловський. За ред. П.І. Бідюка. – Київ: Нац. академія управління. – 2016. – 188 с.

**Інформаційні ресурси в Інтернет**

1. Міжнародне енергетичне агентство (IEA) <https://www.iea.org/>
2. Договір до Енергетичної Хартії <https://www.energychartertreaty.org/>
3. НЕК Укренерго <https://ua.energy/>
4. Європейські технологічні та інноваційні платформи (ETIPs), створені Європейською комісією в рамках нового Стратегічного плану розвитку енергетичних технологій (План SET Integrated Roadmap). – Режим доступу: <https://smart-networks-energy-transition.ec.europa.eu/>
5. Матеріали асоціації «Електромережі Великобританії» (UK Power Networks) – Режим доступу: <https://smartgrid.ukpowernetworks.co.uk/>
6. Матеріали Департаменту енергетики США у сфері Smart Grid. – Режим доступу: <https://www.smartgrid.gov/>

### **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 проектування інтелектуальних систем в електроенергетиці та створення лабораторних стендів.

### **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/struktturni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezalezghnoho-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-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/struktturni-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

Сергій СТЕЦЬ

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та  
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП  
Номер документа СИЛ №1027  
Підписувач Сорока Валерій Степанович  
Підписувач (дані КЕП):  
Сертифікат 3FAA9288358EC003040000009B6C3700C8C2C100