

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут енергетики, автоматики та водного господарства

04-03-172S

<b>СИЛАБУС</b> навчальної дисципліни	<b>SYLLABUS</b>
<b>Електрична частина станцій та підстанцій</b>	<b>Electrical part of stations and substations</b>
Шифр за ОП	<b>ВБ10</b> Code in Educational Program
Освітній рівень: бакалаврський (перший)	Educational level: Bachelor's (first)
Галузь знань <b>Електрична інженерія</b>	Fields of knowledge <b>Electrical engineering</b>
14	
Спеціальність <b>Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</b>	Fields of study: <b>Electrical energetics, electrical engineering and electromechanics</b>
141	
Освітня програма: <b>Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</b>	Educational Program: <b>Electrical energetics, electrical engineering and electromechanics</b>

РІВНЕ – 2023

Силабус навчальної дисципліни «Електрична частина станцій та підстанцій» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Рівне. НУВГП. 2023. 11 стор.

ОП на сайті університету: <http://ep3.nuwm.edu.ua/20906/>

Розробник силабусу:

Сірик Ростислав Євгенович, старший викладач 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: Літковець С.П., к.т.н., доц., доц. кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ ЕАВГ  
Протокол №4 від "21" листопада 2023 року

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

Попередня версія силабусу 04-03-46S

© НУВГП, 2023

<b>ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ</b>	
<b>Електрична частина станцій та підстанцій</b>	
<b>ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ</b>	
Ступінь вищої освіти	<i>бакалавр</i>
Освітня програма	<i>Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</i>
Спеціальність	<i>141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»</i>
Рік навчання, семестр	<i>3 рік навчання, 6 семестр</i>
Кількість кредитів	<i>5,0</i>
Лекції:	<i>28 год. – денна форма, 2 год. – заочна форма</i>
Лабораторні заняття:	<i>12 год. – денна форма, 6 год. – заочна форма</i>
Практичні заняття	<i>18 год. – денна форма, 6 год. – заочна форма</i>
Самостійна робота:	<i>92 год. – денна форма, 136 год. – заочна форма</i>
Курсовий проект:	<i>ні</i>
Форма навчання	<i>денна/заочна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>залік</i>
Мова викладання	<i>державна</i>
<b>ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКІВ</b>	
Лектор	<i><b>Сірик Ростислав Євгенович</b>, старший викладач кафедри автоматизації,</i>



*електро-технічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій*

Вікіситет

<http://surl.li/naukh>

ORCID

<https://orcid.org/0000-0001-9150-034X>

Як комунікувати

[r.ye.siryk@nuwm.edu.ua](mailto:r.ye.siryk@nuwm.edu.ua)

## ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

### Мета та завдання

Мета курсу: сформувати у здобувача вищої освіти знання та практичні вміння з проектування, спорудження, реконструкції та експлуатації електричних станцій і підстанцій та вивчення їх електрообладнання.

Завдання курсу:

- сформувати у майбутнього спеціаліста знання про види електростанцій і підстанцій та розуміння їх функцій в загальних електричних мережах і системах;
- сформувати у здобувача вищої освіти знання з нормальних та позаштатних режимів роботи електричних станцій та підстанцій;
- сформувати у здобувача вищої освіти практичні вміння проектування електричної частини станцій і підстанцій;
- сформувати у здобувача вищої освіти вміння аналізувати, проектувати та підтримувати задані режими роботи електричних станцій та підстанцій з метою забезпечення їх надійної та енергоефективної роботи в нормальних та позаштатних режимах роботи;
- сформувати у здобувача вищої освіти здатність синтезувати електроенергетичні системи на елементній базі електричної частини електростанцій та підстанцій.

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

<https://exam.nuwm.edu.ua/enroll/index.php?id=42>

<http://surl.li/mfdlo>

### Передумови вивчення\*

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

Передумови вивчення забезпечують такі навчальні дисципліни: Електричні машини, Електротехнічні матеріали та комплектуючі,

Проектування електричних схем.

### Компетентності

K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K13. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних систем та мереж, електричної частини станцій і підстанцій та техніки високих напруг

K17. Здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання.

K23. Здатність організовувати та координувати роботи з інжинірингу об'єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

### Програмні результати навчання

PR01. Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

PR16. Знати вимоги нормативних актів, що стосуються інженерної діяльності, захисту інтелектуальної власності, охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії, враховувати їх при прийнятті рішень.

PR17. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж.

PR22. Уміти здійснювати роботи з інжинірингу електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних об'єктів.

### Структура та зміст освітнього компонента

#### ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Електрична частина електропідстанцій

Кількість годин:

	Денна форма	Заочна форма
Лекції	16	1
Лабораторні заняття	6	3
Практичні заняття	14	5
Самостійна робота	48	67

**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

#### Обладнання електропідстанцій

год.	ден.	заоч.	Вступ. Основні поняття та визначення. ОЕС України. Основні електричні апарати. Роз'єднувачі,
лек.	2	0,5	

лаб.	2	1
практ.	2	1

Результати навчання:  
 ПР01, 16, 17, 22  
 Література: [1–9]

віддільники, короткозамикачі. Силкові високовольтні вимикачі. Призначення та класифікація. Параметри. Умови вибору комутаційної апаратури.

**Практична робота 1.** Розрахунок струмів короткого замикання в мережах вище 1000 В.

**Лабораторна робота 1.** Дослідження улаштування вимикача ВРС-10 з електромагнітним приводом у складі КУ-10С

## Тема 2 Вимірювальні трансформатори

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

Результати навчання:  
 ПР01, 16, 17, 22  
 Література: [1–5, 7–9]

Вимірювальні трансформатори струму і напруги. Ізоляція високовольтного обладнання. Обмежувачі перенапруги.

**Практична робота 2.** Розрахунок струмів короткого замикання в мережах напругою 380/220 В.

## Тема 3 Призначення та класифікація електропідстанцій

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

Результати навчання:  
 ПР01, 16, 17, 22  
 Література: [1–7, 9]

Елементи та види головних схем електропідстанцій. Розробка головних схем підстанцій. Компонівка обладнання. Особливості компоновки обладнання відкритих та закритих розподільчих пристроїв електропідстанцій. Ізоляційні відстані.

**Практична робота 3.** Розрахунки центру електричних навантажень виробничих приміщень. Вибір електричних апаратів трансформаторних підстанцій 10/0,4 кВ. Вибір електричних апаратів трансформаторних підстанцій 35/10 кВ.

## Тема 4 Комплектні трансформаторні підстанції

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

Результати навчання:  
 ПР01, 16, 17, 22  
 Література: [1–7, 9]

Комплектні трансформаторні підстанції 10(6)/0,4 кВ. Комплектні трансформаторні підстанції 35/0,4 кВ, 110/35/10 кВ. Особливості закритих розподільних пристроїв 110-330 кВ.

**Лабораторна робота 2.** Дослідження улаштування вимикача ВРС-10 з електромеханічним приводом у складі КЗО-10

## Тема 5 Структура релейного захисту

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

Результати навчання:  
 ПР01, 16, 17, 22  
 Література: [2–5, 7, 9]

Струмопроводи та шинопроводи. Призначення. Види і типи. Особливості розрахунків та вибору.

**Практична робота 4.** Вибір вимірювальних трансформаторів струму і напруги.

## Тема 6 Релейний захист

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

Релейний захист і автоматика електропідстанцій (РЗіА). Електромеханічні пристрої релейного захисту і автоматики. Мікропроцесорні пристрої релейного захисту. Ознайомлення з розрахунком уставок РЗ.

Результати навчання:  
 ПР01, 16, 17, 22  
 Література: [3–5, 7, 9]

**Практична робота 5.** Вибір струмопровідних шин розподільних пристроїв.

### Тема 7 Електромагнітна сумісність

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

Поняття електромагнітної сумісності. Особливості розрахунків електромагнітної сумісності.

**Практична робота 6.** Електромагнітна сумісність. Розрахунок зони грозозахисту.

Результати навчання:  
 ПР01, 16, 17, 22  
 Література: [1, 2, 9]

### Тема 8 Захисне заземлення

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

Захисне заземлення основного обладнання. Розрахунки. Вибір типів заземлення. Грозозахист електропідстанцій. Розрахунки зони захисту.

**Практична робота 7.** Розрахунок пристроїв заземлення трансформаторних підстанцій.

**Лабораторна робота 3.** Вимірювання опору заземлення.

Результати навчання:  
 ПР01, 16, 17, 22  
 Література: [1, 2, 7, 9]

## ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Електрична частина електростанцій

### Кількість годин:

	Денна форма	Заочна форма
Лекції	12	1
Лабораторні заняття	6	3
Практичні заняття	4	1
Самостійна робота	44	69

**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 9 Основні види та типи електростанцій

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

Основні види та типи електростанцій. Особливості електростанцій, котрі працюють на ядерному паливі. Генератори електростанцій. Типи генераторів та їх параметри.

**Лабораторна робота 4.** Вимірювання опору ізоляції.

Результати навчання:  
 ПР01, 16, 17, 22  
 Література: [1–6]

### Тема 10 Система регулювання захисту генераторів

год.	ден.	заоч.

Системи охолодження генераторів. Паралельна

лек.	2	0,5
лаб.	0	0
практ.	0	0

робота генераторів. Система збудження генераторів.  
Системи гасіння поля.

Результати навчання:  
ПР01, 16, 17, 22  
Література: [1, 2, 4, 5]

### Тема 11 Власні потреби електростанцій

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

Трансформатори власних потреб електростанцій.  
Щити власних потреб. Щити оперативного струму.  
Особливості власних потреб атомних електростанцій.  
Акумуляторні батареї.

Результати навчання:  
ПР01, 16, 17, 22  
Література: [1–9]

### Тема 12 Трансформатори та автотрансформатори

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0
лаб.	4	2
практ.	0	0

Типи трансформаторів та їх параметри. Особливості  
релейного захисту трансформаторів. Системи  
охолодження трансформаторів.  
Автотрансформатори. Переваги та недоліки.  
Регулювання напруги трансформаторів.  
Навантажувальна здатність.  
**Лабораторна робота 5.** Дослідження  
функціонування АВР.

Результати навчання:  
ПР01, 16, 17, 22  
Література: [1–9]

### Тема 13 Струмообмежувальні реактори. Компенсуючі пристрої

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

Струмообмежувальні реактори. Компенсуючі пристрої  
(КП). Типи компенсуючих пристроїв. Розміщення КП.  
Особливості. Фільтрокомпенсуючі пристрої.  
Розрахунок компенсуючих пристроїв.  
**Практична робота 8.** Визначення допустимої втрати  
напруги в електричній мережі.

Результати навчання:  
ПР01, 16, 17, 22  
Література: [1, 2, 4–9]

### Тема 14 Відновлювальні джерела електроенергії. Електрична частина сонячних та вітрових електростанцій. Особливості головних схем відновлювальних джерел електроенергії

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

Відновлювальні джерела електроенергії. Електрична  
частина сонячних та вітрових електростанцій.  
Особливості головних схем відновлювальних джерел  
електроенергії.  
**Практична робота 9.** Розрахунок вітрогенератора.

Результати навчання:  
ПР01, 16, 17, 22  
Література: [3, 5, 8, 9]

### 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 для демонстрації схем, обладнання тощо. Під час лекцій проводиться дискусійне обговорення проблемних питань. Лабораторні роботи виконуються з використанням наступного лабораторного обладнання (ауд. 508, 509):

- вимикач ВРС-10 з електромагнітним приводом у складі КУ-10С;
- вимикач ВРС-10 з електромеханічним приводом у складі КЗО-10;
- цифровий вимірювач опору заземлення UNI-T UT521;
- цифровий мегомметр Venetech GM3123;
- шафа АВР.

### 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>	
Робота під час лекцій ( 14 пар * 1 бал)	14
Робота під час лаб. занять ( 6 пар * 1,5 бали)	9
Захисти звітів з лабораторних робіт (5 звітів * 2 бали)	10
Робота під час практичних занять (9 пар * 1 бал)	9
Виконання та захист практичних робіт (9 роб. * 2 бали)	18
<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>

### Рекомендована література (основна, допоміжна)

#### Основна література:

1. Остапчук О.В., Денисюк П.Л., Матеєнко Ю.П. Електрична частина станцій та підстанцій: курс лекцій : навчальний посібник для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 183 с.
2. Омельчук А.О. Електрична частина станцій і підстанцій : навчальний посібник. Київ : ЦП «КОМПРИНТ», 2017. 479 с.



3. Гаряжа В.М., Карюк А.О. Електрична частина станцій та підстанцій (частина 1) : конспект лекцій для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка. Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2018. 149 с.
4. Хмельницький Є.Д. Електрична частина станцій і підстанцій : конспект лекцій для студентів напряму 6.050701 – електротехніка та електротехнології. Дніпродзержинськ : ДДТУ, 2014, 104 с.
5. Лежнюк П.Д., Лагутін В.М., Тептя В.В. Проектування електричної частини електричних станцій : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2009. 194 с.
6. Сегеда М.С., Гапанович В.Г., Олійник В.П., Покровський К.Б. Проектування структурних схем електростанцій та підстанцій : навчальний посібник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2010. 144 с.

#### **Допоміжна література:**

7. Козлов В.Д., Захарченко В.П., Тачиніна О.М. Електрична частина станцій та підстанцій аеропортів : підручник. Київ : НАУ, 2018. 312 с.
8. Rashid M. Power Electronics Handbook : Devices, Circuits and Applications. Oxford : Elsevier Inc., 2011. 1390 p.
9. Правила улаштування електроустановок. Київ : Міненерговугілля України, 2017. 618 с.

#### **Інформаційні ресурси в Інтернет**

1. Журнал «Східно-Європейський журнал передових технологій» / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://jet.com.ua/uk/>
2. Рівненський завод високовольтної апаратури ТзОВ «Високовольтний союз – РЗВА» / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.rzva.ua/>
3. Журнал «Вісник Вінницького політехнічного інституту» / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://visnyk.vntu.edu.ua/index.php/visnyk>
4. Журнал «Електротехніка та електроенергетика» / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ee.zntu.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/strukturni-pidrozdili/navch-nauk-tsentri-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan>  
Оголошення стосовно дедлайнів здачі частин навчальної дисципліни публікуються на сторінці даної дисципліни на платформі MOODLE.

### **Неформальна та інформальна освіта**

Відповідно до [Положення](#) студенти мають право на визнання (перезарахування) результатів навчання, які здобуті шляхом неформального та інформального навчання.

Зокрема, студенти можуть самостійно проходити онлайн-курси на таких навчальних платформах, як Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn та інших, для наступного перезарахування результатів навчання.

При цьому важливо, щоб знання та навички, що формуються під час проходження певного онлайн-курсу чи його частин, мали зв'язок з програмними результатами даної дисципліни зазначеними вище, та перевірялись в підсумковому оцінюванні.

### **Правила академічної доброчесності**

При виконанні розрахунково-практичних завдань, написанні індивідуальних робіт або есе студенти повинні дотримуватися академічної доброчесності. Документи з академічної доброчесності викладені на сайті університету <http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnisti>. Студент зобов'язаний дотримуватися [Кодексу честі студентів НУВГП](#), який встановлює загальні моральні принципи та правила етичної поведінки осіб, які навчаються в університеті, та якими вони мають керуватися у своїй діяльності. Письмові роботи перевіряються на наявність плагіату і допускаються до захисту із коректними текстовими запозиченнями встановленими [Положенням про виявлення та запобігання академічного плагіату в НУВГП](#). Принципи доброчесності у НУВГП та відповідність показникам забезпечення якості вищої освіти регламентовано Національним агентством із забезпечення якості вищої освіти та положеннями відділу якості освіти НУВГП. Сайт Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти: <https://naqa.gov.ua/>. Відділ якості освіти НУВГП: <https://nuwm.edu.ua/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.

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та  
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП  
Номер документа СИЛ №1425 від [sDateTime\_SignWriteAgree\_Last]  
Підписувач Сорока Валерій Степанович  
Підписувач (дані КЕП): [oSignECP.sSigner\_Sert]  
Сертифікат 58E2D9E7F900307B04000000807E2D0054327D00