

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут енергетики, автоматики та водного господарства

04-03-173S

**СИЛАБУС**

*навчальної дисципліни*

**SYLLABUS**

<b>Інжиніринг в електроенергетиці</b>		<b>Electrical engineering</b>	
Шифр за ОП	OK30	Code in Degree Programme	
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		Level of Education: Bachelor's (first)	
Галузь знань <b>Електрична інженерія</b>	14	Field of Knowledge <b>Electrical engineering</b>	
Спеціальність <b>Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</b>	141	Field of Study Electrical energetics, electrical engineering and electromechanics	
Освітня програма: <b>Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</b>		Degree Programme: Electrical energetics, electrical engineering and electromechanics	

РІВНЕ – 2023

Силабус навчальної дисципліни «Інжиніринг в електроенергетиці» 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. 10 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 04-03-51S

© НУВГП, 2023

<b>ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ</b>	
<b>Інжиніринг в електроенергетиці</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>3</i>
Лекції:	<i>16 год. – денна форма, 2 год. – заочна форма</i>
Практичні заняття	<i>14 год. – денна форма, 6 год. – заочна форма</i>
Самостійна робота:	<i>60 год. – денна форма, 82 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



*Сірик Ростислав Євгенович, старший викладач кафедри автоматизації, електротехнічних 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

Метою освітньої компоненти є формування у здобувача вищої освіти знань та практичних вмінь з організації проектування, будівництва, налагоджування та експлуатації електроенергетичних об'єктів.

В результаті оволодіння освітньою компонентою здобувач повинен:

- виробити вміння розуміти теоретичну методологічну основу інжинірингу та реінжинірингу бізнесу в сфері електроенергетики, орієнтованого на застосування інноваційних технологій управління ринкового типу;
- опанувати інжинірингом та реінжинірингом як передовою сучасною технологією управління підприємством сфери електроенергетики.

**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=2898>

<http://surl.li/mfdlo>

### Передумови вивчення\*

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

Передумови вивчення забезпечують такі навчальні дисципліни: Електричні машини, Проектування електричних схем.

### Компетентності

K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

K06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

K18. Здатність виконувати професійні обов'язки із дотриманням вимог правил техніки безпеки, охорони праці, виробничої санітарії та охорони навколишнього середовища.

K20. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

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

### Програмні результати навчання

PR04. Знати принципи роботи біоенергетичних, вітроенергетичних, гідроенергетичних та сонячних енергетичних установок.

PR06. Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

PR09. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.

PR12. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.

PR18. Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

PR19. Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні.

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

### Структура та зміст освітнього компонента

#### ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Основи інжинірингу в електроенергетиці

##### Кількість годин:

	Денна форма	Заочна форма
Лекції	8	1
Практичні заняття	6	3
Самостійна робота	30	41

**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 інжинірингу. Основні поняття, функції, методи.

год.	ден.	заоч.	Основи інжинірингу. Будівельний інжиніринг. Інвестиційний інжиніринг. Основні поняття, функції і методи інжинірингу. <b>Практичне заняття 1.</b> Ознайомлення з реальними інвестиційними кошторисами будівництва
лек.	2	0,5	
практ.	2	1	

Результати навчання:  
 ПР04, 06, 09, 12, 18, 19, 22  
 Література: [1-8]

електропідстанції 110/10 кВ. Аналіз інвестиційних кошторисів.

**Тема 2  
 Основи проектного інжинірингу.**

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,5
практ.	2	1

Результати навчання:  
 ПР04, 06, 09, 12, 18, 19, 22  
 Література: [1-8]

Заклучення договору на проектні роботи. Основні нормативні та дозвільні документи, щодо організації проектних робіт. Передпроектні роботи.  
**Практичне заняття 2.** Ознайомлення з графіками виконання проектних робіт проектування електропідстанції 35–110 кВ на базі реальних проектів. Практична розробка графік.

**Тема 3  
 Ознайомлення з організацією проектування електропідстанцій.**

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0
практ.	0	0

Результати навчання:  
 ПР04, 06, 09, 12, 18, 19, 22  
 Література: [1-8]

Основні схеми електропідстанцій 10(6)/0,4 кВ. Основні схеми електропідстанцій 35 – 110 кВ. Вибір обладнання. Ознайомлення з реальними (реалізованими) проектами.

**Тема 4  
 Ознайомлення з організацією проектування ліній електропередач. Особливості проектування ЛЕП.**

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0
практ.	2	1

Результати навчання:  
 ПР04, 06, 09, 12, 18, 19, 22  
 Література: [1-8]

Види ліній електропередач (ЛЕП). Організація проектування ЛЕП. Інженерні геодезичні та геологічні вишукування. Вихідні дані для проектування. Особливості проектування ЛЕП.  
**Практичне заняття 3.** Ознайомлення з проектами організації будівництва електропідстанцій 35–110кВ на базі реальних проектів.

**ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Планування будівництва електроенергетичних об'єктів**

**Кількість годин:**

	Денна форма	Заочна форма
Лекції	8	1
Практичні заняття	8	3
Самостійна робота	30	41

**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 5  
 Ознайомлення з методами планування будівництва об'єктів електропостачання. Комплектація. Логістика. Програма Microsoft Project.**

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,5
практ.	2	1

Результати навчання:  
 ПР04, 06, 09, 12, 18, 19, 22

Складання планів будівництва. Види план-графіків. Ознайомлення з програмою Microsoft Project. Комплектація. Логістика.  
**Практичне заняття 4.** Ознайомлення з графіками виконання будівельно-монтажних та пусконаладжувальних робіт будівництва

Література: [1-8]

електропідстанцій 35-110 кВ на базі реальних проектів. Розробка графіків в програмі Microsoft Project

#### Тема 6

### Організація будівництва об'єктів електропостачання. Основні функції замовника

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0,5
практ.	2	1

Результати навчання:  
ПР04, 06, 09, 12, 18, 19, 22  
Література: [1-8]

Заклучення договорів Підрядку, Генпідрядку. Основні функції Замовника. Основні функції Підрядника (Генпідрядника). Комплектація. Логістика.

**Практичне заняття 5.** Ознайомлення з реальними інвестиційними кошторисами будівництва електропідстанції 110/10 кВ. Аналіз інвестиційних кошторисів.

#### Тема 7

### Організація пусконаладжувальних робіт та здачі об'єктів в експлуатацію

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0
практ.	2	0,5

Результати навчання:  
ПР04, 06, 09, 12, 18, 19, 22  
Література: [1-8]

Особливості організації пусконаладжувальних робіт мікропроцесорних пристроїв. Ознайомлення з видами приймально-здавочної документації. Організація комплексних випробовувань. Акти готовності об'єкта для включення під напругу. Організація включення об'єкта під навантаження.

**Практичне заняття 6.** Ознайомлення з проектами організації будівництва електропідстанцій 35–110 кВ на базі реальних проектів.

#### Тема 8

### Законодавчі та нормативні документи в сфері будівництва об'єктів електроенергетики.

год.	ден.	заоч.
лек.	2	0
практ.	2	0,5

Результати навчання:  
ПР04, 06, 09, 12, 18, 19, 22  
Література: [1-8]

Законодавчі акти. Нормативні документи. Дозвільні документи. Настанови.

**Практичне заняття 7.** Ознайомлення з проектами організації будівництва електропідстанцій 35–110 кВ на базі реальних проектів

### Форми та методи навчання

Форми занять: лекція, 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 відео-фільмів з організації будівельних, монтажних та пусконаладжувальних робіт. Особлива увага приділяється відеоматеріалам, котрі роз'яснюють суть заходів з охорони праці та техніки безпеки при проведенні робіт на електроенергетичних об'єктах. В процесі проведення практичних занять аналізуються реальні проекти, особливості кошторисів реконструкції існуючих та будівництва нових електропідстанцій, розподільчих пунктів та ліній електропередач, що були реалізовані за участю лектора, графіки виконання будівельно-монтажних та пусконаладжувальних робіт. Також під час практичних робіт використовується демонстраційна версія програми Microsoft Project.

### 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 ( 8 пар * 2,0 бали)	16
1.2 Робота під час практичних занять ( 7 пар * 2,0 бали)	14
1.3 Виконання та захист практичних робіт (7 роб. * 4,27 балів)	30
<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	20	0,6	12
2	9	0,75	6,75
3	1	1,25	1,25
	30		20

Підсумувий 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	0,9	27
2	9	1	9
3	1	4	4
	40		40

### Рекомендована література (основна, допоміжна)

#### Основна література:

1. Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17#Text>
2. Закон України «Про дозвільну систему у сфері господарської діяльності». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2806-15#Text>

3. Господарський кодекс України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/436-15#Text>
4. ДБН А.2.2-3-2014. Склад та зміст проектної документації на будівництво. URL: [https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/dbn\\_a\\_2\\_2\\_3\\_2014/1-1-0-1168](https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/dbn_a_2_2_3_2014/1-1-0-1168)
5. Правила улаштування електроустановок: затв. наказом Міністерства енергетики та вугільної промисловості України 21.07.2017 р. № 476. К.: Міненерговугілля України, 2017. 617 с. URL: <https://mev.gov.ua/storinka/pravya-ulashtuvannya-elektroustanovok>
6. НПАОП 40.1-1.01-97 Правил безпечної експлуатації електроустановок. URL: [https://dnaop.com/html/1691/doc-%D0%9D%D0%9F%D0%90%D0%9E%D0%9F\\_40.1-1.01-97](https://dnaop.com/html/1691/doc-%D0%9D%D0%9F%D0%90%D0%9E%D0%9F_40.1-1.01-97)
7. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів. URL: <https://dnaop.com/html/1641/doc-pravya-tehnichnoji-jekspluatacii-jelektroustanovok-spozhyvachiv>
8. Чермалих О.В., Данілін О.В., Босак А.В., Торопова Л.В. Інжиніринг електротехнічних та мехатронних систем: конспект лекцій. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 77 с. URL: [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/47302/1/lnzhynirynh\\_2021.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/47302/1/lnzhynirynh_2021.pdf)

#### Допоміжна література:

9. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. URL: [https://e-construction.gov.ua/laws\\_detail/3113373519350597353?doc\\_type=2](https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3113373519350597353?doc_type=2)
10. Технічні ризики. Теорія та практикум: навч. посібник для студ. спеціальностей: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / О. М. Терентьев, С. В. Зайченко, А. Й. Клецов, Н. А. Шевчук. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 168 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/32298>
11. Економіка підприємства. Книга 2. [Підручник для студентів вищих навчальних закладів]; за заг. ред. П.В. Круша, К.В. Шелехова. К.: ДП «НВЦ «Пріоритети», 2014. 624 с.

### Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Приклади проєктів будівництва електропідстанцій компанією Структум. URL: <https://structum.ua/projects/>
2. Проекти будівництва та технічного переоснащення електроенергетичних об'єктів EDS Engineering. URL: <https://eds-engineering.com/proektyi>
3. Проекти ТОВ «Південний Енерготехнічний Завод» <https://petz.energy/ua/projects>

### 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-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/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 №1504 від [sDateTime\_SignWriteAgree\_Last]  
Підписувач Сорока Валерій Степанович  
Підписувач (дані КЕП): [oSignECP.sSigner\_Sert]  
Сертифікат 58E2D9E7F900307B04000000807E2D0054327D00