

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Кафедра електротехніки та електроенергетики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор навчально-наукового
інституту

«Українська інженерно-педагогічна
академія»

_____ Денис КОВАЛЕНКО

«____» _____ 2026 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ЕКСПЛУАТАЦІЯ, ПОДОВЖЕННЯ РЕСУРСУ ТА УТИЛІЗАЦІЯ
ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ**

рівень вищої освіти _____ другий (магістерський) _____

галузь знань _____ G Інженерія, виробництво і будівництво _____
(шифр і назва)

спеціальність _____ G3 Електрична інженерія _____
(шифр і назва)

освітня програма _____ Електричні станції, мережі та системи _____
(шифр і назва)

спеціалізація _____ _____
(шифр і назва)

вид дисципліни _____ обов'язкова _____
(обов'язкова / за вибором)

інститут _____ ННІ «Українська інженерно-педагогічна академія» _____

2026 / 2027 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою інституту ННІ «УІПА»

«29» червня 2026 року, протокол №8

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: (вказати авторів, їхні наукові ступені, вчені звання та посади)

Бровко Костянтин Юрійович, к.т.н., доцент, доцент кафедри електротехніки та електроенергетики

Програму схвалено на засіданні кафедри
електротехніки та електроенергетики

Протокол від «20» червня 2026 року № 12

Завідувач кафедри електротехніки та електроенергетики



(підпис)

Чернюк А. М.

(прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньої (професійної/наукової) програми (керівником проектної групи) Електричні станції, мережі та системи
(назва освітньої програми)

Гарант освітньої (професійної/наукової) програми
(керівник проектної групи) Електричні станції, мережі та системи



(підпис)

Чернюк А. М.

(прізвище та ініціали)

Програму погоджено науково-методичною комісією
Навчально наукового інституту «Українська інженерно-педагогічна академія»
(назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна)

Протокол від «29» червня 2026 року № 8

Голова науково-методичної комісії ННІ «УІПА»

(підпис)

Петров С. В.

(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Експлуатація, подовження ресурсу та утилізація електрообладнання» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки

другого (магістерського)

(назва рівня вищої освіти)

спеціальності _____ G3 Електрична інженерія _____

спеціалізації _____

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Забезпечити студентів знаннями, вміннями та навичками, необхідними для ефективного проектування, виробництва, експлуатації та утилізації енергетичного обладнання, а також управління енергетичними ресурсами. Надати основи розуміння процесів виробництва та використання енергетичного обладнання, аналізу його життєвого циклу, а також підходів до сталого розвитку та зменшення негативного впливу на довкілля при утилізації відпрацьованих ресурсів.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

1. Формування знань про сучасні методи виробництва енергетичного обладнання та технології його експлуатації, враховуючи специфіку різних типів енергетичних систем.

2. Розвиток навичок аналізу життєвого циклу енергетичного обладнання, що охоплює процеси від розробки та виробництва до утилізації.

3. Ознайомлення з нормативно-правовою базою та стандартами, що регулюють виробництво, експлуатацію та утилізацію енергетичних ресурсів, а також вимоги до екологічної безпеки.

4. Вивчення принципів сталого розвитку та методів зменшення впливу енергетичних об'єктів на навколишнє середовище, зокрема, через впровадження сучасних технологій утилізації та переробки відходів.

5. Формування професійних компетентностей для ухвалення рішень у галузі управління енергетичними ресурсами, включаючи оцінку ефективності енергетичних систем і оптимізацію їхньої роботи.

6. Розвиток практичних навичок з експлуатації та технічного обслуговування енергетичного обладнання, забезпечення його надійності та безпечної роботи.

1.3. Кількість кредитів 3 кредита

1.4. Загальна кількість годин

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Обов'язкова	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й	1-й
Семестр	
2-й	2-й
Лекції	
20 год.	4 год.
Практичні, семінарські заняття	
12 год.	4 год.
Лабораторні заняття	
- год.	год.
Самостійна робота	
58 год.	82 год.
у тому числі індивідуальні завдання	
год.	

1.6. Заплановані результати навчання

Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати комплексні практичні задачі під час провадження професійної діяльності в сфері електричних станцій, електричних мереж та електроенергетичних систем або у процесі навчання, що характеризується невизначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності:

ЗК4 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК8. Здатність виявляти та оцінювати ризики.

ЗК10. Здатність виявляти зворотні зв'язки та корегувати свої дії з їх врахуванням.

Фахові компетентності спеціальності:

ФК14. Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання та об'єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ФК15. Здатність здійснювати аналіз техніко-економічних показників та експертизу проектно-конструкторських рішень в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ФК18. Здатність досліджувати та визначити проблему і ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

ФК19. Здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

ФК22. Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів проблеми, що вирішується, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію обладнання електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних комплексів

1.7. Перелік результатів навчання, що формує дана дисципліна:

ПРН1 Знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем.

ПРН4 Окреслювати план заходів з підвищення надійності, безпеки експлуатації та продовження ресурсу електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання і відповідних комплексів і систем.

ПРН6 Реконструювати існуючі електричні мережі, станції та підстанції, електротехнічні і електромеханічні комплекси та системи з метою підвищення їх надійності, ефективності експлуатації та продовження ресурсу.

ПРН19 Виявити проблеми і ідентифікувати обмеження, що пов'язані з проблемами охорони навколишнього середовища, сталого розвитку, здоров'я і безпеки людини та оцінками ризиків в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ПРН20 Виявляти основні чинники та технічні проблеми, що можуть заважати впровадженню сучасних методів керування електроенергетичними, електротехнічними та електромеханічними системами.

1.8. Пререквізити: Аналіз і моделювання процесів в електричних системах та об'єктах; Концепції сталого розвитку енергетики

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Основи виробництва та експлуатації енергетичного обладнання

Тема 1. Вступ до дисципліни: поняття та значення енергетичних ресурсів

- Огляд енергетичних ресурсів та їх значення в сучасній економіці;
- Види енергетичного обладнання та їх застосування.

Тема 2. Технології виробництва енергетичного обладнання

- Основні принципи виробництва різних видів енергетичного обладнання;
- Виробничі процеси та технології виготовлення компонентів енергетичних систем.

Тема 3. Матеріали для енергетичного обладнання

- Вимоги до матеріалів для виробництва енергетичних установок;
- Сучасні матеріали і технології їх обробки.

Тема 4. Експлуатація теплових, електричних та ядерних енергетичних установок

- Принципи роботи та експлуатації теплових електростанцій;
- Методи підвищення ефективності роботи теплових установок;
- Основи експлуатації електричних мереж та ядерних енергетичних систем;
- Безпека та надійність в експлуатації.

Тема 5. Моніторинг та діагностика стану енергетичного обладнання

- Методи та засоби діагностики стану обладнання;
- Інноваційні технології для моніторингу роботи енергетичних систем.

Розділ 2. Утилізація, екологічна безпека та сталий розвиток в енергетиці

Тема 1. Життєвий цикл енергетичного обладнання

- Етапи життєвого циклу енергетичного обладнання: від виробництва до утилізації;
- Оцінка впливу кожного етапу на довкілля та економічну ефективність.

Тема 2. Методи утилізації енергетичного обладнання

- Технології утилізації відпрацьованих компонентів енергетичних установок;
- Рециркуляція, переробка матеріалів та впровадження економіки замкнутого циклу.

Тема 3. Екологічні аспекти використання та утилізації енергетичних ресурсів

- Оцінка екологічних ризиків, пов'язаних з енергетичними установками;
- Стратегії зменшення негативного впливу на навколишнє середовище через впровадження екологічних технологій.

Тема 4. Управління енергетичними ресурсами та сталий розвиток

- Підходи до управління енергетичними ресурсами з урахуванням принципів сталого розвитку;
- Енергетична ефективність, збереження енергії та мінімізація впливу на довкілля.

Тема 5. Перспективи розвитку енергетичних технологій

- Аналіз сучасних тенденцій і перспектив розвитку енергетичних технологій;
- Виклики та можливості майбутніх технологій у сфері енергетики з акцентом на стійкий розвиток.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усьо го	у тому числі					усьог о	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с. р.		л	п	лаб	інд	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Основи виробництва та експлуатації енергетичного обладнання												
Тема 1. Вступ до дисципліни: поняття та значення енергетичних ресурсів	7	2				5	10	2				8
Тема 2. Технології виробництва енергетичного обладнання	8	2				6	8					8
Тема 3. Матеріали для енергетичного обладнання	8	2				6	8					8
Тема 4. Експлуатація теплових, електричних та ядерних енергетичних установок	10	2	2			6	8					8
Тема 5. Моніторинг та діагностика стану енергетичного обладнання	12	2	4			6	11		2			9
Разом за розділом 1	45	10	6			29	45	2	2			41
Розділ 2. Утилізація, екологічна безпека та сталий розвиток в енергетиці												
Тема 1. Життєвий цикл енергетичного обладнання	9	2	2			5	10	2				8
Тема 2. Методи утилізації енергетичного обладнання	8	2				6	8					8
Тема 3. Екологічні аспекти використання та утилізації	8	2				6	8					8

енергетичних ресурсів												
Тема 4. Управління енергетичними ресурсами та сталий розвиток	10	2	2			6	8					8
Тема 5. Перспективи розвитку енергетичних технологій	10	2	2			6	11		2			9
Разом за розділом 2	45	10	6			29	45	2				41
Усього годин	90	20	12			58	90	4	4			82

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1	Виконання розрахунків енергетичної ефективності	2	
2	Аналіз стану енергетичних систем за допомогою діагностичних інструментів	2	2
3	Моделювання процесів утилізації	2	
4	Розрахунок і оптимізація електропостачання промислових підприємств	2	
5	Проектування електричних систем з використанням відновлюваних джерел енергії	4	2
	Разом	12	4

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Аналіз сучасних технологій виробництва електричної енергії: традиційні та альтернативні підходи	5/8
2	Методи зниження втрат енергії в електричних мережах	6/8
3	Перспективи використання акумуляторних систем у складі електричних мереж	6/8
4	Екологічні аспекти утилізації електричних батарей та інших електронних відходів	6/8
5	Розробка проекту підвищення енергоефективності побутових електроприладів	6/9
6	Інтеграція систем розумного дому в електричну мережу: можливості та виклики	5/8
7	Аналіз нормативно-правових вимог до експлуатації електричних мереж та обладнання	6/8
8	Технічне обслуговування трансформаторних підстанцій: сучасні підходи та технології	6/8
9	Перспективи розвитку мікророзподільчих систем (мікромереж) в умовах децентралізації енергопостачання	6/8
10	Аналіз впливу електромагнітних полів на довкілля та здоров'я людини	6/9

	Разом	58/82
--	-------	-------

6. Індивідуальні завдання

Індивідуальне завдання «Аналіз енергетичної ефективності та оптимізація життєвого циклу енергетичного обладнання: від виробництва до утилізації» у вигляді реферату.

Оцінюється та зараховується при усній доповіді під час занять.

Приблизні теми для рефератів.

1. Аналіз енергетичної ефективності вітрових турбін: виробництво, експлуатація та утилізація.
2. Оптимізація життєвого циклу сонячних панелей: від виробництва до утилізації.
3. Енергетична ефективність та утилізація акумуляторних систем у відновлюваній енергетиці.
4. Екологічний вплив та ефективність теплових електростанцій: сучасні підходи до оптимізації.
5. Вплив вибору матеріалів на життєвий цикл енергетичного обладнання.
6. Перспективи та виклики утилізації ядерного обладнання: аналіз життєвого циклу.
7. Оптимізація експлуатації та утилізації трансформаторів у розподільчих мережах.
8. Інноваційні технології в утилізації обладнання для відновлюваних джерел енергії.
9. Аналіз втрат електроенергії в системах передачі та розподілу: шляхи підвищення ефективності.
10. Життєвий цикл гідроелектростанцій: від будівництва до демонтажу та утилізації.
11. Роль енергетичної ефективності у сталому розвитку електроенергетики.
12. Використання вторинних матеріалів у виробництві енергетичного обладнання.
13. Аналіз ефективності та екологічних аспектів когенераційних установок.
14. Порівняння методів утилізації відпрацьованих компонентів енергетичних систем.
15. Вплив цифровізації на оптимізацію життєвого циклу енергетичного обладнання.
16. Енергоефективність газових турбін: проблеми експлуатації та утилізації.
17. Оцінка екологічної безпеки при утилізації відпрацьованих акумуляторів.
18. Сучасні методи моніторингу та діагностики енергетичних систем.
19. Аналіз ефективності систем тепlopостачання та їх вплив на екологію.
20. Розробка стратегії утилізації енергетичного обладнання на підприємствах.
21. Енергетична ефективність електростанцій на біомасі: аналіз життєвого циклу.
22. Вплив утилізації на енергетичну ефективність та екологічний баланс підприємств.
23. Перспективи використання відновлюваних джерел енергії у промислових електростанціях.
24. Підвищення енергетичної ефективності побутових електроприладів: від виробництва до утилізації.
25. Роль матеріалознавства в оптимізації життєвого циклу енергетичних систем.
26. Вплив зносу енергетичного обладнання на його енергетичну ефективність.
27. Інтеграція розумних мереж в оптимізацію експлуатації енергетичного обладнання.
28. Аналіз ефективності електромобілів та виклики утилізації їхніх компонентів.

29. Моделювання життєвого циклу енергетичного обладнання для зменшення викидів CO₂.

30. Економічний та екологічний аналіз утилізації вітрових турбін після закінчення їхнього життєвого циклу.

7. Методи навчання

Методи навчання, що застосовуються при викладанні навчальної дисципліни «Експлуатація, подовження ресурсу та утилізація електрообладнання»:

1) Пояснювально-ілюстративний метод. Викладання лекційного матеріалу дисципліни у вигляді презентацій за допомогою мультимедійного обладнання.

2) Репродуктивний метод. Відтворення студентами набутих теоретичних знань при виконанні практичних робіт.

3) Дослідницький метод. Виконання студентами індивідуального завдання.

8. Методи контролю

Для оцінювання результатів навчання використовуються такі види та методи контролю: два тести наприкінці кожного розділу; індивідуальне завдання у формі реферату; підсумковий семестровий контроль – залік.

По закінченню вивчення кожного розділу, студент проходить тестування. За тест №1 можна набрати максимально 30 балів, за тест №2 можна набрати максимально 30 балів, за виконання завдань практичних завдань 20 балів.

Для отримання максимального балу студенту необхідно набрати по 40 балів за перший розділ і 40 балів за другий розділ.

Індивідуальне завдання виконується у формі реферату. Максимальна кількість балів за індивідуальне завдання – 20 балів.

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання											Сума	
Розділ 1					Розділ 2					Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Індивідуальне завдання	
T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5			
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8		20	100

T1, T2 ... – теми розділів.

Критерії оцінювання навчальних досягнень

Оцінку «**відмінно**» здобувач освіти отримує тоді, коли його відповіді на теоретичні питання з експлуатації, подовження ресурсу та утилізації електрообладнання бездоганні за змістом, формою і обсягом, коли здобувач освіти продемонстрував глибоке засвоєння усього навчального матеріалу у повній відповідності з програмою, дав бездоганні і глибокі відповіді на усі поставлені запитання, виявив знання не лише основної, але й додаткової літератури та нормативно-технічних документів, висловив власні думки, зробив узагальнюючі висновки, продемонстрував практичні уміння використовувати вивчений матеріал: обґрунтовувати режими експлуатації електрообладнання, складати графіки технічного обслуговування і ремонту, вибирати методи діагностування, оцінювати технічний стан і залишковий ресурс, визначати доцільність подовження ресурсу, модернізації, заміни чи утилізації електрообладнання, оформлювати відповідну документацію.

Оцінку **«добре»** здобувач освіти отримує тоді, коли його відповіді на теоретичні питання з експлуатації, подовження ресурсу та утилізації електрообладнання досить повні, логічні, демонструють наявність високого рівня знань за змістом, формою і обсягом, але здобувач освіти припускається деяких неточностей, а рівень практичних умінь є базовим і здобувач освіти потребує кваліфікованої допомоги при вирішенні складних комплексних практичних питань, зокрема комплексного оцінювання залишкового ресурсу, вибору стратегії технічного обслуговування і ремонту, обґрунтування економічної та екологічної доцільності подовження ресурсу або утилізації електрообладнання.

Оцінку **«задовільно»** здобувач освіти отримує тоді, коли його відповіді на теоретичні питання демонструють наявність знань лише основного матеріалу; здобувач освіти відповідає по суті питання і в загальній формі розуміється на питаннях експлуатації, подовження ресурсу та утилізації електрообладнання, але відповіді його неповні, неглибокі, містять неточності. Рівень практичних умінь є фрагментарним та дозволяє вирішувати лише базові елементарні практичні завдання, наприклад визначати види технічного обслуговування, називати основні методи діагностування, вказувати загальні вимоги до утилізації електрообладнання.

Оцінку **«незадовільно»** здобувач освіти отримує тоді, коли він незнайомий зі значною частиною програмного матеріалу, допускає суттєві помилки при висвітленні базових проблем експлуатації, подовження ресурсу та утилізації електрообладнання, на питання екзаменатора не відповідає або відповідає не по суті. Рівень практичних умінь не дозволяє повноцінно вирішувати навіть елементарні практичні завдання.

Під час вивчення навчальної дисципліни використання технологій штучного інтелекту (ШІ) здійснюється відповідно до Політики використання технологій штучного інтелекту Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

У межах дисципліни застосовуються такі моделі використання ШІ:

1. Модель «ШІ заборонено».

Використання технологій штучного інтелекту не допускається під час виконання контрольних заходів, спрямованих на перевірку індивідуальних знань і сформованості компетентностей здобувача освіти, зокрема: усного опитування, модульних контрольних робіт, екзамену (заліку), якщо інше не визначено викладачем, інших видів оцінювання, для яких викладачем встановлено обмеження щодо використання ШІ.

2. Модель «ШІ як асистент».

Під час підготовки до практичних занять, виконання індивідуальних завдань, рефератів, аналітичних оглядів та інших письмових робіт дозволяється використання ШІ для: пошуку та систематизації інформації, добору та первинного аналізу наукових джерел, пояснення складних понять, удосконалення структури тексту, перевірки граматики, стилю та оформлення, генерації ідей, плану роботи або прикладів.

Фінальний текст роботи, висновки, аналіз, інтерпретація результатів та прийняті рішення повинні бути самостійно підготовлені здобувачем освіти.

3. Модель «ШІ як інструмент».

Для окремих лабораторних, практичних, проєктних або дослідницьких робіт використання технологій штучного інтелекту може бути обов'язковою складовою виконання завдання. У таких випадках здобувачі освіти можуть використовувати генеративні моделі ШІ для: аналізу та підготовки даних, генерації, аналізу й оптимізації програмного коду, порівняння результатів роботи різних моделей ШІ, створення

візуалізацій, схем або зображень, аналізу великих масивів даних. проведення експериментів із застосуванням сучасних інструментів штучного інтелекту.

Усі результати, отримані за допомогою ШІ, підлягають критичному аналізу, перевірці та доопрацюванню здобувачем освіти.

Декларування використання ШІ.

У разі використання технологій штучного інтелекту здобувач освіти зобов'язаний зазначити: назву сервісу або моделі ШІ; дату використання; характер допомоги (генерація ідей, пошук інформації, аналіз даних, генерація коду, редагування тексту тощо).

За вимогою викладача здобувач освіти повинен надати використані запити (prompts) або пояснити спосіб використання інструментів ШІ.

Недеклароване використання технологій штучного інтелекту або подання згенерованого ШІ матеріалу як власного результату навчальної діяльності розглядається як порушення принципів академічної доброчесності відповідно до внутрішніх нормативних документів Університету.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

10. Рекомендована література

Основна література

1. Циганов, О. М., Мардзявко, В. А., & Руденко, А. Ю. (2022). Монтаж, наладка і експлуатація електрообладнання: Конспект лекцій. Миколаївський національний аграрний університет. 160 с.
2. Бардик, Є. І., Коваль, Я. С., & Цупра, Е. В. (2022). Прогнозування зміни технічного стану і залишкового ресурсу електрообладнання енергосистем. *Сучасні проблеми електроенергетичної та автоматики*, 156-161.
3. Монтаж енергообладнання та систем керування : навч. посіб. Для студентів вищ. навч. закл. / М. П. Кунденко та ін. Ч. І. Харків : ХНТУСГ, 2017. 282 с.
4. Монтаж та налагоджування електромеханічних пристроїв : навч. посіб. / В. В. Грабков та ін. Вінниця : ВНТУ, 2020. 173 с.
5. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів. Київ : ДП НТУКЦ «АсЕнерго», 2020. 304 с.
6. Величко С.А. Енергетика навколишнього середовища України (з електронними картами). Навчально-методичний посібник для магістрантів. – Харків: Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна. - 2003. - 52с.– 2006. – 280 с.

7. Лежнюк П.Д. Відрновлювані джерела енергії в розподільних електричних мережах: монографія / П.Д. Лежнюк, О.А. Ковальчук, О.В. Нікіторович, В.В. Кулик - Вінниця: ВНТУ, 2014. – 204 с.
8. Нетрадиційні та відрновлювані джерела енергії / Кудря С. О. – Підручник. – Київ: Національний технічний університет України («КПІ»), 2012.–495с.
9. Кузнєцов М.П. Моделювання параметрів роботи енергосистеми, які носять випадковий характер // Відрновлювана енергетика. – 2012, №3. – С.5-9.
10. Окушко О. В., Ковтун П. М. Підвищення ресурсу електрообладнання за допомогою комплексного застосування електротехнологій // Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: матеріали VII Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції (Запоріжжя, 03-28 листопада 2025 р.) / ТДАТУ; ред. кол.: С. В. Кюрчев, В. М. Кюрчев, В. Т. Надикто, О. Г. Скляр [та ін.]. – Запоріжжя: ТДАТУ, 2025. С. 314-317.

Допоміжна література

1. Bocklisch T. Hybrid energy storage systems for renewable energy applications. Energy Procedia, 2015. 103 p.
2. Obukhov S., Ibrahim A., Tolba M.A., M.El-Rifaie A. Power balance management of an autonomous hybrid energy system based on the dual-energy storage // Energies, 2019, v.12.
3. Okinda V.O., Odero N.A. A review of techniques in optimal sizing of hybrid renewable energy systems. IJRET: International Journal of Research in Engineering and Technology. Issue 11, 2015. – P.153-163.
4. Паливно-енергетичний комплекс України на порозі третього тисячоліття // Під заг. ред. Шидловського А.К., Ковалка М.П. - Київ: Українські енциклопедичні знання, 2001. - 400 с.
5. СОУ-Н МЕН 40.1-00100227-68:2012 «Стійкість енергосистем. Керівні вказівки». Міненерго України, 2112.

11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

<https://www.youtube.com/@ENERGOOSVITA>

« _____ » 20 ____ г.