

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ІНЖЕНЕРНО-ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**  
**КАФЕДРА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ, ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ ТА**  
**ЕЛЕКТРОМЕХАНІКИ**

**ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В АПК**

методичні рекомендації для самостійної роботи та відпрацювань  
здобувачами за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти ОПП  
«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» спеціальності 141  
«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»  
денної форми здобуття вищої освіти

2025

УДК 620.9:631.3

E95

Рекомендовано до друку методичною радою Інженерно-енергетичного факультету Миколаївського національного аграрного університету від 24.02.2025, протокол № 6.

Укладачі:

Віталій Мардзявко – асистент кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, Миколаївський національний аграрний університет.

Руденко Андрій – асистент кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, Миколаївський національний аграрний університет.

Рецензенти:

Олексій Садовий – канд. тех. наук, доцент кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, Миколаївський національний аграрний університет.

Андрій Ставинський – д-р техн. наук, професор, зав. кафедрою електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, Миколаївський національний аграрний університет.

© Миколаївський національний  
аграрний університет, 2025

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1. ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ТА ВІДПРАЦЮВАНЬ.....	5
2. ХІД ВИКОНАННЯ САМОСТІЙНОГО ЗАВДАННЯ.....	7
3. ЗАВДАННЯ НА САМОСТІЙНЕ ОПРАЦЮВАННЯ ТА ВІДПРАЦЮВАНЬ.....	9
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	20
ДОДАТКИ.....	22

## ВСТУП

Енергозбереження в агропромисловому комплексі (АПК) є ключовим фактором підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва та забезпечення сталого розвитку галузі. У сучасних умовах зростання цін на енергоносії та посилення екологічних викликів економія енергоресурсів стає стратегічним завданням для кожного підприємства АПК.

Самостійна робота студентів є невід'ємною складовою освітнього процесу, яка сприяє формуванню у майбутніх фахівців вмінь аналізувати енергоспоживання, впроваджувати ефективні технології енергозбереження та розробляти заходи з раціонального використання енергії. Відпрацювання практичних навичок дозволяє студентам отримати реальний досвід використання сучасних методик і технологій, спрямованих на енергозбереження у галузі.

Ці методичні рекомендації розроблені для того, щоб допомогти студентам у виконанні самостійних завдань, організації практичних занять та відпрацювання пропущених тем. Вони містять основні теоретичні положення, практичні поради, приклади задач та методи їх вирішення. Особливу увагу приділено розвитку аналітичного мислення, творчого підходу та навичок самостійного прийняття рішень.

Запропоновані рекомендації сприятимуть кращому розумінню принципів енергозбереження, ефективному засвоєнню матеріалу та формуванню професійних компетентностей, необхідних для роботи у сфері агропромислового виробництва.

## 1. ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ТА ВІДПРАЦЮВАНЬ

Результати самостійної роботи студентів оцінюються викладачем відповідного курсу.

Форми контролю самостійної роботи обираються викладачем з таких варіантів:

- індивідуальний або колективний проект, передбачений навчальною програмою з дисципліни або окремих модулів, що потребують формування практичних навичок і умінь студентів;

- поточний контроль на основі виконання практичних або лабораторних робіт;

- поточний контроль засвоєння знань на основі оцінки усної відповіді на питання, повідомлення, доповіді тощо (на практичних заняттях);

- вирішення ситуаційних завдань;

- конспект, виконаний з теми, що вивчалася самостійно;

- тестування, виконання письмової контрольної роботи;

- стаття, тези виступу та інші публікації в науковому, науково-популярному, навчальному виданні тощо за підсумками самостійної навчальної й науково-дослідної роботи:

- 1) Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Перспективна техніка і технології»;

- 2) Всеукраїнської науково-технічної інтернет-конференції «Технічні науки в Україні: сучасні тенденції розвитку».

- доповідь за підсумками самостійного аналізу та дослідження представлених тем (підготувати доповідь та презентацію за результатами дослідження).

При виконанні завдання з самостійної роботи необхідно дотримуватись наступних правил:

1. Перед виконанням самостійної роботи потрібно повністю ознайомитися зі змістом завдання, підібрати потрібну літературу, визначити усі параметри виконання завдання.

2. Результатом виконання самостійної роботи є виконане завдання та звіт, який виконується індивідуально письмово, власноруч на папері формату А4.

Оформлення звіту:

- шрифт - Times New Roman;
- розмір шрифту - 14 кегель;
- інтервал між рядками - півтора;
- абзац - 12,5 мм, поля:
  - верхнє, нижнє - 20 мм,
  - лівє - 25 мм,
  - правє - 15 мм;
- текст доповіді або звіту повинен виконуватися з інженерною рамкою, зразок якої зображено в додатку 2;
- нумерація сторінок - по центру нижнього поля.

Зразок оформлення титульної сторінки наведено у додатку 1.

3. Після перевірки кожного завдання викладачем, студент зобов'язаний усунути допущені помилки, після чого виконати усний захист виконаної роботи, інакше він не допускається до виконання наступного завдання.

4. Усі види самостійної роботи повинні бути здані у встановлений графіком термін. Викладач фіксує факт здачі кожної роботи та виставляє оцінку в журнал.

## **2. ХІД ВИКОНАННЯ САМОСТІЙНОГО ЗАВДАННЯ**

### **1. Ознайомлення з теоретичним матеріалом.**

Перед виконанням завдання необхідно ознайомитися з основними поняттями, що вивчаються на відповідній лекції, а також з літературою та матеріалами, які є доступними в межах курсу. Рекомендується перечитати підручники, статті та ресурси, що стосуються теми завдання. Вивчити основні властивості цих матеріалів та їх застосування. Переглянути діаграми, таблиці та схеми, що ілюструють відповідні процеси та параметрів.

**2. Ознайомитися зі змістом завдання.** Першим етапом виконання завдання є ознайомлення з змістом завдання, підібрати потрібну літературу, визначити усі параметри виконання завдання.

**3. Виконання теоретичного завдання.** Студент самостійно виконує пошук і аналіз, та дає повні відповіді, на відповідні з темою, питання та при необхідності отримує допомогу викладача.

При виконанні завдання, студент самостійно повинен виконати пошук і аналіз наукової інформації, що стосується теми завдання. Якщо дозволяє час, шукайте наукові статті або технічні звіти, в яких розглядаються новітні магнітні матеріали, особливо для використання в енергетичних технологіях або високоточній електроніці. Використовуйте наукові бази даних (Google Scholar, Scopus, IEEE Xplore) для пошуку актуальних досліджень.

**4. Завдання на творчість.** У частині творчих завдань важливо не лише вивчити поточні тенденції, але й спробувати оцінити потенціал нових технологій. Рекомендується звернути увагу на новітні розробки.

**5. Додаткові питання для глибшого розуміння.** На основі виконаного завдання підготуйте відповіді на питання для глибшого розуміння. Це допоможе закріпити отримані знання та ефективно підготуватися до екзамену або тестування.

**6. Написання звіту.** Після того, як зібрано всю необхідну інформацію, підготуйте короткий звіт. У ньому потрібно відобразити ключові етапи виконання завдання, результати аналізу.

Звіт має бути структурованим: титульний лист, основна частина (теоретичне завдання, завдання на творчість, додаткові питання), висновки. Звіт по роботі, який вміщує всі фактичні дані (схеми, таблиці, графіки) та аналіз результатів дослідження. Звід оформлюється відповідно до «організації самостійної роботи».



### **3. ЗАВДАННЯ НА САМОСТІЙНЕ ОПРАЦЮВАННЯ ТА ВІДПРАЦЮВАНЬ**

#### **ЗАВДАННЯ №1**

##### **ТЕМА. СУЧАСНИЙ СТАН ЕНЕРГЕТИКИ І ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ**

**Завдання 1.1:** Створіть інфографіку або презентацію, яка порівнює різні типи електростанцій в Україні (теплові, гідроелектричні, атомні, відновлювальні джерела енергії). Включіть інформацію про їх розташування, потужність, екологічні та економічні особливості.

**Завдання 1.2:** Проведіть дослідження і підготуйте звіт про основні проблеми енергозабезпечення АПК України, зокрема в сільському господарстві та харчовій промисловості. Запропонуйте можливі шляхи вирішення цих проблем.

**Завдання 1.3:** Проведіть аналіз енергозбереження в окремому секторі (наприклад, сільське господарство, переробка, виробництво). Оцініть потенціал зменшення енергоспоживання та економічні вигоди від таких змін.

#### **ЗАВДАННЯ №2**

##### **ТЕМА. ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ЯК ЗАСІБ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В АПК**

**Завдання 2.1:** Розробіть огляд термінів і понять, що стосуються енергоефективності. Поясніть, як підвищення енергоефективності сприяє зниженню витрат та покращенню екологічної ситуації.

**Завдання 2.2:** Проведіть дослідження проблем підвищення енергоефективності в Україні та у світі. Напишіть про найбільші бар'єри, що заважають реалізації енергоефективних проектів.

**Завдання 2.3:** Створіть презентацію, яка порівнює зміни рівня енергоефективності в різних країнах за останнє десятиліття. Включіть перспективи і рекомендації щодо майбутнього розвитку.

**Завдання 2.4:** Розробіть модель енергетичної безпеки для країни з акцентом на енергоефективність. Оцініть можливості для інтеграції енергоефективних заходів у національну стратегію енергетичної безпеки.

### **ЗАВДАННЯ №3**

#### **ТЕМА. ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ**

**Завдання 3.1:** Проведіть аналіз енергозбереження на конкретному підприємстві (виробничому або обслуговуючому). Підготуйте рекомендації щодо покращення енергоефективності та зниження витрат на енергію.

**Завдання 3.2:** Створіть енергетичний баланс для виробничого підприємства, використовуючи дані про його енергоспоживання. Розробіть план модернізації для зменшення витрат на енергію.

**Завдання 3.3:** Розробіть проект для енергозбереження в типовій цивільній споруді (наприклад, офісний центр, школа, лікарня). Запропонуйте технології для зменшення споживання енергії в опаленні, освітленні та вентиляції.

### **ЗАВДАННЯ №4**

#### **ТЕМА. ВІДНОВЛЮВАНІ І НЕТРАДИЦІЙНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ**

**Завдання 4.1:** Оцініть потенціал використання нетрадиційних джерел енергії в Україні (сонячна, вітрова, біоенергетика). Створіть бізнес-план для впровадження одного з цих джерел у регіоні.

**Завдання 4.2:** Порівняйте можливості та виклики використання сонячних і вітрових електростанцій для України. Підготуйте презентацію про впровадження кожного з видів енергії в окремому регіоні.

**Завдання 4.3:** Оцініть можливості розширення використання біоенергетики та гідроенергетики в Україні. Створіть проект, що поєднує ці джерела для енергозабезпечення малих міст або сільських територій.

**Завдання 4.4:** Підготуйте технічне дослідження для проекту використання енергії морських хвиль на українському узбережжі Чорного моря.

## **ЗАВДАННЯ №5**

### **ТЕМА. ТЕХНОЛОГІЧНІ ВТРАТИ ЕНЕРГІЇ В ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ**

**Завдання 5.1:** Проведіть розрахунок втрат потужності в елементах мережі з зосередженим опором. Створіть модель, в якій можна варіювати значення опору та навантаження. Поясніть, як змінюються втрати потужності при різних умовах.

**Завдання 5.2:** Розрахуйте втрати потужності на однорідній лінії електропередач, враховуючи параметри лінії (довжина, матеріал проводу, опір тощо). Створіть графік залежності втрат потужності від відстані і розмірів проводу.

**Завдання 5.3:** Проаналізуйте вплив використання пристроїв для компенсації реактивної потужності в лінії електропередач. Використовуйте конкретні дані для лінії з відомими параметрами і покажіть, як компенсатори змінюють втрати потужності.

**Завдання 5.4:** Створіть модель для розрахунку ємнісних струмів в електричних мережах і оцініть, як ці струми впливають на втрати потужності в лініях. Додайте різні параметри для аналізу, такі як довжина лінії та частота.

## **ЗАВДАННЯ №6**

### **ТЕМА. ЗАХОДИ ЩОДО ЗНИЖЕННЯ ВТРАТ ПОТУЖНОСТІ ТА ЕНЕРГІЇ**

**Завдання 6.1:** Порівняйте втрати потужності в мережі при різних рівнях робочої напруги (наприклад, 110 кВ, 220 кВ, 500 кВ). Поясніть, як підвищення напруги дозволяє знизити втрати потужності та які фактори необхідно враховувати при виборі оптимальної напруги.

**Завдання 6.2:** Розробіть концептуальний проект для встановлення пристроїв регулювання потоків потужності в мережах. Оцініть їх вплив на зменшення втрат і оптимізацію навантаження в електричних мережах. Поясніть механізм їх роботи та ефективність.

**Завдання 6.3:** Розробіть модель для компенсації реактивної потужності в електричній мережі з використанням конденсаторних батарей або інших пристроїв. Оцініть, як компенсація впливає на загальні втрати енергії і ефективність роботи мережі.

## **ЗАВДАННЯ №7**

## **ТЕМА. СТРУКТУРА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ВИТРАТИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ У ТРАНСФОРМАТОРНИХ ПІДСТАНЦІЯХ ТА ЗАХОДИ ЩОДО ЙОГО ЗНИЖЕННЯ**

**Завдання 7.1:** Створіть діаграму або таблицю для структури технологічних витрат електроенергії на трансформаторних підстанціях, включаючи основні елементи (трансформатори, комутаційні апарати, освітлення, системи охолодження). Поясніть, які елементи є найбільшими споживачами енергії.

**Завдання 7.2:** Проведіть дослідження існуючих методів зниження технологічної витрати енергії на трансформаторних підстанціях. Розробіть план впровадження таких заходів для конкретної підстанції (наприклад, модернізація трансформаторів або встановлення енергоефективних пристроїв).

**Завдання 7.3:** Розрахуйте технологічні витрати електроенергії на трансформаторі за допомогою відомих методів, таких як метод втрат потужності в магнітному полі або втрата енергії в обмотках. Порівняйте отримані результати для різних типів трансформаторів.

**Завдання 7.4:** Розрахуйте втрати потужності в двообмотувальному трансформаторі, враховуючи такі параметри, як опір обмоток, струм навантаження і вхідна потужність. Оцініть ефективність цього трансформатора в різних режимах роботи.

**Завдання 7.5:** Проведіть розрахунок втрат потужності в трьохобмотувальному трансформаторі, порівняйте результати з двообмотувальним трансформатором. Оцініть, як різниця в кількості обмоток впливає на ефективність перетворення енергії.

### **ЗАВДАННЯ №8**

## **ТЕМА. ОПТИМІЗАЦІЯ РЕЖИМУ РОБОТИ ПІДСТАНЦІЙ З ДВОХОБМОТОЧНИМИ ТА ТРЬОХОБМОТУВАЛЬНИМИ ТРАНСФОРМАТОРАМИ (I)**

**Завдання 8.1:** Проведіть розрахунок оптимального розподілу ліній, що відходять від підстанції, з урахуванням різних типів навантаження та характеристик трансформаторів.

**Завдання 8.2:** Розробіть схему оптимізації роботи підстанції з трансформаторами різної потужності. Оцініть, як така оптимізація впливає на втрати потужності і зменшує експлуатаційні витрати.

**Завдання 8.3:** Проаналізуйте ситуації перевитрати потужності в підстанціях при недотриманні оптимального режиму роботи. Оцініть економічні та технічні наслідки таких помилок.

**Завдання 8.4:** Оцініть, як компенсація реактивної потужності впливає на оптимізацію роботи підстанцій. Розрахуйте економію енергії та зниження витрат на експлуатацію після впровадження таких заходів.

### **ЗАВДАННЯ №9**

## **ТЕМА. ОПТИМІЗАЦІЯ РЕЖИМУ РОБОТИ ПІДСТАНЦІЙ З ДВОХОБМОТОЧНИМИ ТА ТРЬОХОБМОТУВАЛЬНИМИ ТРАНСФОРМАТОРАМИ (II)**

**Завдання 9.1:** Розробіть критерії для визначення оптимального режиму роботи підстанції з двообмотувальними і трьохобмотувальними трансформаторами. Враховуйте різні режими навантаження та економічні фактори.

**Завдання 9.2:** Проектуйте систему розподілу ліній, що відходять від підстанції між секціями шин вторинної напруги, з метою зниження втрат потужності та оптимізації навантаження на трансформатори.

**Завдання 9.3:** Порівняйте кілька варіантів оптимізації роботи підстанції з двообмотувальними та трьохобмотувальними трансформаторами. Оцініть ефективність кожного з варіантів та їх економічні вигоди.

**Завдання 9.4:** Зберіть статистичні дані про роботу підстанцій з різними типами трансформаторів і на основі цих даних розробіть модель для прогнозування втрат та оптимізації режимів роботи.

## **ЗАВДАННЯ №10**

### **ТЕМА. ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ І ПІДХОДИ ДО ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ В ЕЛЕКТРОПРИВОДІ**

**Завдання 10.1:** Проведіть аналіз основних тенденцій розвитку енергозбереження в електроприводах. Створіть порівняльну таблицю, що включає основні методи енергозбереження в промислових електроприводах за останні десятиліття та їх вплив на енергоефективність.

**Завдання 10.2:** Розробіть діаграму багаторівневої структури сучасного електропривода та опишіть роль кожного рівня в загальній схемі. Додайте приклади використання багаторівневих електроприводів у різних галузях промисловості.

**Завдання 10.3:** Оцініть сучасний стан розвитку силових напівпровідникових елементів у регульованих електроприводах. Напишіть короткий аналіз технологічних досягнень в цій сфері та вкажіть на перспективи їх подальшого розвитку (включаючи нові матеріали та конструкції).

**Завдання 10.4:** Розробіть проект із впровадження енергозберігаючих засобів у промисловому електроприводі (наприклад, застосування частотно-регульованих приводів). Оцініть потенційну економію електричної енергії для конкретної технологічної установки та обґрунтуйте вибір засобів енергозбереження.

## **ЗАВДАННЯ №11**

### **ТЕМА. ВИБІР РАЦІОНАЛЬНИХ РЕЖИМІВ РОБОТИ Й ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ УСТАНОВОК І ЕЛЕКТРОПРИВОДА**

**Завдання 11.1:** Проаналізуйте типову технологічну установку та розрахуйте потенціал економії електричної енергії шляхом оптимізації роботи електроприводів і механізмів. Опишіть, як впровадження автоматизованого регулювання впливає на енергоспоживання.

**Завдання 11.2:** Розробіть таблицю для вибору раціональних режимів роботи електропривода залежно від типу технологічної установки (наприклад, насос, вентилятор, конвейер). Оцініть, як змінюється енергоспоживання при виборі різних способів регулювання швидкості (наприклад, зміна частоти або напруги).

**Завдання 11.3:** Для конкретної установки (наприклад, насосної станції або вентиляційної системи) розрахуйте, який спосіб регулювання швидкості (частотний, фазовий, напруговий) є найбільш ефективним в залежності від типу навантаження (стале або змінне).

**Завдання 11.4:** Розробіть схему використання синхронної машини в якості компенсатора реактивної потужності в промисловій установці. Поясніть, як це допомагає знизити втрати енергії і підвищити ефективність електричних систем.



## **ЗАВДАННЯ №12**

### **ТЕМА. ВИБІР РАЦІОНАЛЬНОГО ТИПУ ЕЛЕКТРОПРИВОДА**

**Завдання 12.1:** Проведіть аналіз умов експлуатації для різних типів електроприводів в промислових установках (наприклад, у важкій промисловості, хімічному виробництві або харчовій промисловості). Оцініть, які фактори (температура, вологість, навантаження) впливають на вибір типу електропривода.

**Завдання 12.2:** Розробіть порівняльну таблицю для вибору системи електропривода для конкретного технологічного процесу (наприклад, для підйомного механізму або конвеєра). Оцініть, як різні типи приводів (наприклад, з асинхронними або синхронними двигунами) можуть впливати на енергоспоживання та ефективність роботи.

**Завдання 12.3:** Оцініть поточні тенденції в розвитку електроприводів, включаючи новітні технології, такі як безщіткові двигуни, інтегровані системи управління або адаптивне регулювання швидкості. Описати переваги та недоліки нових підходів в контексті енергозбереження.

## **ЗАВДАННЯ №13**

### **ТЕМА. ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ СИСТЕМИ РЕГУЛЬОВАНОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДА ЗМІННОГО СТРУМУ**

**Завдання 13.1:** Розробіть проект частотно-регульованого електропривода для вентиляційної системи великого підприємства. Оцініть енергозбереження при різних режимах роботи та порівняйте їх з традиційними системами управління швидкістю.

**Завдання 13.2:** Оцініть ефективність застосування асинхронного електропривода з реалізацією енергії ковзання для насосної станції з мінливим навантаженням. Проведіть розрахунок економії електроенергії при змінних умовах навантаження.

**Завдання 13.3:** Порівняйте асинхронний електропривід з фазовим керуванням і частотно-регульований привід для вентиляційного механізму. Опишіть, який з них забезпечить кращу енергоефективність у довгостроковій експлуатації.

**Завдання 13.4:** Проведіть техніко-економічне обґрунтування використання вентильних індукторних двигунів для конвеєрної системи. Оцініть можливу економію енергії і порівняйте ефективність роботи з традиційними асинхронними електродвигунами.

#### **ЗАВДАННЯ №14**

### **ТЕМА. ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ І ЗМЕНШЕННЯ ВПЛИВУ НА МЕРЕЖУ ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ З ВЕНТИЛЬНИМИ ПЕРЕТВОРЮВАЧАМИ**

**Завдання 14.1:** Розробіть схему силового резонансного фільтра для зниження спотворень у електропостачанні, яке живить вентильний перетворювач на підприємстві з високим рівнем гармонік. Оцініть ефективність фільтра в зменшенні енергетичних втрат.

**Завдання 14.2:** Спроектуйте систему, що використовує активні фільтри для зменшення гармонік у електричній мережі, яка живить кілька промислових електроприводів. Поясніть, як цей метод впливає на енергетичні показники і на зниження споживаної потужності.

**Завдання 14.3:** Оцініть можливість використання статичних тиристорних компенсаторів для поліпшення енергетичних показників в електроприводі вентиляційної системи. Прорахуйте економічну вигоду від застосування таких компенсаторів у порівнянні з традиційними методами компенсації реактивної потужності.

**Завдання 14.4:** Оцініть і порівняйте різні типи систем керування для вентильних перетворювачів у промислових електроприводах (наприклад, векторне керування, керування на основі алгоритмів адаптивного регулювання). Розрахуйте їх ефективність в умовах зміни навантаження.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Енергетичний менеджмент та енергоефективність : підручник / І. О. Самойленко та ін. Харків : ФОП Бровін О. В., 2020. 348 с. URI: <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/44582>.
2. Енергоефективні технології : навчальний посібник / А. С. Мандрика та ін. ; за заг. ред. А. С. Мандрики. Суми : Сумський державний університет, 2021. 330 с. URL: [https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/87302/3/Mandryka\\_enerhoefektyvni\\_tekhnolohii.pdf](https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/87302/3/Mandryka_enerhoefektyvni_tekhnolohii.pdf).
3. Енергозбереження та використання поновлюваних джерел енергії. Частина 1 : навч. посіб. / О. П. Голик та ін. ; М-во освіти і науки України ; Центральноукраїн. нац. техн. ун-т. Кропивницький : Лисенко В.Ф., 2020. 192 с. URI: <https://dspace.kntu.kr.ua/handle/123456789/9295>
4. Закладний О. М., Праховник А. В., Соловей О. І. Енергозбереження засобами промислового електропривода : навч. посібник. Київ : Кондор, 2022. 408 с.
5. Краснянський М. Ю. Енергозбереження : навчальний посібник. Київ : Кондор, 2023. 136 с.
6. Олійник Ю. В. Енергозбереження : курс лекцій. Київ : Черніг. промислово-екон. коледж, 2019. 133 с.
7. Основи безпечної експлуатації електроустановок: підручник / С. В. Панченко та ін. Харків : УкрДУЗТ, 2021. 149 с.

## Допоміжна література

1. Diegtiar O. Energy security policy of ukraine: strategic challenges and international cooperation. Public Management and Policy. 2024. No. 2. P. 56–63. URL: <https://doi.org/10.70651/3041-2498/2024.2.07>
2. Глобалізація та політика національної безпеки : підручник / Т. В. Сокольська та ін. Київ : ЦУЛ, 2021. 408 с.
3. Дисципліна Енергозбереження засобами електропривода. URL: <https://elprivod.nmu.org.ua/ua/student/disciplines/eze.php>.
4. Енергетична безпека України: методологія системного аналізу та стратегічного планування : аналіт. доповідь / О. М. Суходоля та ін. ; за заг.

- ред. О. М. Суходолі. Київ : НІСД, 2020. 178 с. URL: [https://niss.gov.ua/sites/default/files/2020-12/sukhodolia\\_energy\\_security\\_sayt-1.pdf](https://niss.gov.ua/sites/default/files/2020-12/sukhodolia_energy_security_sayt-1.pdf).
5. Енергобезпека і енергоефективність. URL: [http://netinka.ucoz.net/index/ehnergobezopasnost\\_i\\_ehnergoehffektivnost/0-80](http://netinka.ucoz.net/index/ehnergobezopasnost_i_ehnergoehffektivnost/0-80).
  6. Енергобезпека та енергоефективність : метод. реком. для виконання практ. робіт здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОПП «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної та заочної форми здобуття вищої освіти / уклад. В. І. Гавриш. Миколаїв : МНАУ, 2022. 76 с. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/11579>.
  7. Енергоефективність та енергозбереження: економічний, техніко-технологічний та екологічний аспекти : колективна монографія / за заг. ред. П. М. Макаренка, О. В. Калініченка, В. І. Аранчій. Полтава : ПП «Астроя», 2019. 603 с.
  8. Що таке енергетична безпека і чому це надважливо для України? USAID Energy Security Project. URL: <https://energysecurityua.org/ua/u-fokusi/shcho-take-enerhetychna-bezpeka-i-chomu-tse-nadvazhlyvo-dlia-ukrainy/>

## ДОДАТКИ

Додаток 1

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ІНЖЕНЕРНО-ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Кафедра електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

### ЗВІТ З САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

з дисципліни

“Енергозбереження в АПК ”

на тему: “ Сучасний стан енергетики і енергозбереження ”

Допуск до виконання \_\_\_\_\_

Допуск до захисту \_\_\_\_\_

Захист \_\_\_\_\_

Виконав студент групи: Ен 1/1 \_\_\_\_\_  
(підпис)

Олексій ХАРІТОНОВ  
(імя, прізвище)

Керівник: \_\_\_\_\_  
(підпис)

Віталій МАРДЗЯВКО  
(імя, прізвище)

2025

					141. ЕН 2/1.01.СР01.ЕЗ в АПК	Лист
Ізм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Навчальне видання

## **ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В АПК**

Методичні рекомендації

Укладачі: **Мардзявко Віталій Анатолійович**  
**Руденко Андрій Юрійович**

Формат 60x84 1/16. Ум. друк. арк. 1,5.

Тираж 20 прим. Зам. № \_\_\_\_\_

Надруковано у видавничому відділі  
Миколаївського національного університету  
54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.