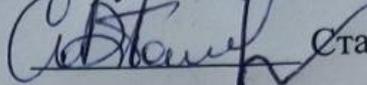


# ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра механічної та електричної інженерії

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

 Станіслав ПОПОВ

(протокол «01» вересня 2024 р. №1)

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(обов'язкова навчальна дисципліна)

### Основи технічної експлуатації, надійність та обслуговування електричного обладнання

освітньо-професійна програма «Електроенергетика, електротехніка та  
електромеханіка»

спеціальність

141 Електроенергетика, електротехніка та  
електромеханіка

галузь знань

14 Електрична інженерія

рівень вищої освіти

перший (бакалаврський)

факультет

Інженерно-технологічний

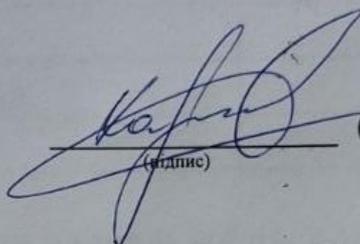
Полтава  
2025–2026 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Основи технічної експлуатації, надійність та обслуговування електричного обладнання» для здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка.

Мова викладання державна

Розробники: Руслан ХАРАК, доцент кафедри механічної та електричної інженерії, кандидат технічних наук, доцент

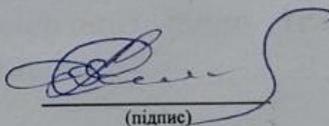
«01» вересня 2025 року



(Руслан ХАРАК)  
(Власне ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено гарантом освітньої програми «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

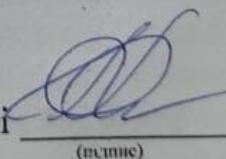
«01» вересня 2025 року



(Анатолій СЕМЕНОВ)  
(Власне ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Схвалено радою з якості вищої освіти спеціальності «Електрична інженерія»  
протокол від «01» вересня 2025 р. № 1

Голова ради з якості вищої освіти спеціальності



(Юлія БАСОВА)  
(Власне ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

## 1. Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма навчання
Загальна кількість годин	120
Кількість кредитів	4,0
Місце в індивідуальному навчальному плані здобувача вищої освіти	обов'язкова
Рік навчання (шифр курсу)	4 (141EE_бд_2022)
Семестр	8
Лекції (годин)	22
Лабораторні заняття (годин)	18
Самостійна робота (годин)	80
у т.ч. індивідуальні завдання, годин	-
Форма семестрового контролю	екзамен

## 2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Засвоєння необхідного обсягу теоретичних знань та практичних навичок під час вивчення експлуатаційних характеристик електричного обладнання в системах електропостачання та на підприємствах агропромислового комплексу; вимог нормативно-технічної документації щодо технічної експлуатації та обслуговування електричного обладнання

## 2. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Перелік базових дисциплін, що передують її вивченню відповідно до структурно-логічної схеми освітньо-професійної програми: «Фізика», «Інженерна та комп'ютерна графіка», «Теоретичні основи електротехніки», «Електротехнічні матеріали», «Технічна механіка», «Електричні машини та апарати», «Метрологія і електричні вимірювання», «Основи електропривода», «Основи електропостачання», «Основи автоматики», «Електричні станції і підстанції», «Основи релейного захисту та засобів автоматизації керування енергетичних систем», «Техніка високих напруг».

## 4. Компетентності

– загальні:

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

– фахові:

ФК5. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу.

ФК9. Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування.

ФК11. Здатність оперативно вживати ефективні заходи в умовах надзвичайних (аварійних) ситуацій в електроенергетичних та електромеханічних системах.

### 5. Програмні результати навчання:

ПРН7. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.

ПРН8. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.

ПРН9. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.

### *Співвідношення програмних результатів навчання із очікуваними результатами навчання*

<b>Програмний результат навчання</b>	<b>Очікувані результати навчання навчальної дисципліни</b>
ПРН7. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.	знати основні поняття та визначення теорії експлуатації
	знати загальні вимоги до електричного обладнання
	вміти аналізувати режими роботи електроенергетичного обладнання
ПРН8. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.	знати основи організації технічної експлуатації електричного обладнання
	знати експлуатаційні властивості електричного обладнання
	знати загальні основи діагностування та випробовування електричного обладнання
	вміти визначати технічний стан електричного обладнання
	вміти вибирати електричне обладнання за основними технічними характеристиками та умовами експлуатації
ПРН9. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.	знати основні положення теорії надійності
	знати загальні основи діагностування та випробовування електричного обладнання
	вміти проводити необхідні вимірювання та випробування, оформлювати протоколи випробувань.

### 6. Методи навчання і викладання

- словесні (лекція, розповідь, пояснення, бесіда, інструктаж);
- наочні (ілюстрування, демонстрування, спостереження);

- практичні (лабораторні роботи, робота з навчально-методичною літературою);
- інтерактивні методи (проектування професійних ситуацій).

## **7. Програма навчальної дисципліни**

### **Тема 1. Основи теорії технічної експлуатації. Нормативна, технічна та експлуатаційна документація.**

Структура дисципліни. Основні поняття та визначення. Життєвий цикл техніки. Виробнича і технічна експлуатація. Мета та завдання технічної експлуатації. Об'єкт і предмет вивчення теорії експлуатації. Методи наукового пізнання. Програмно-цільовий метод управління технічною експлуатацією. Ефективність та економічність технічної експлуатації.

Система державних стандартів. Галузеві керівні документи. Державні нормативні акти з охорони праці. Нормативні акти з пожежної безпеки. Правила. Інструкції. Технічна документація. Експлуатаційна документація. Вимоги до робочого місця.

### **Тема 2. Раціональний вибір електричного обладнання.**

Вибір електричного обладнання (далі – ЕО) за кліматичним виконанням. Вибір ЕО за категорією розміщення. Принципи обмеження та оптимізації. Оптимізація навантаження ЕО. Економічна ефективність експлуатації. Оптимізація технічної експлуатації. Підвищення ефективності праці.

### **Тема 3. Надійність роботи електричного обладнання.**

Види надійності. Дефект. Пошкодження. Відмова. Відновлення. Граничний стан ЕО. Закон розподілу випадкової величини. Показники надійності. Побудова розрахункових структур надійності. Аналіз надійності ЕО. Надійність електропостачання. Способи підвищення надійності ЕО.

### **Тема 4. Технічний стан електричного обладнання.**

Технічне діагностування. Засоби технічного контролю. Правила технічного діагностування. Класифікація контрольованих параметрів. Мінімальний діагностичний тест. Методи пошуку дефектів та пошкоджень. Ефективність технічного діагностування. Прогнозування технічного стану ЕО. Випробування енергетичного обладнання.

### **Тема 5. Організація технічного обслуговування та ремонту.**

Види та методи технічного обслуговування (далі – ТО) та ремонту. Трудомісткість ТО та ремонту. Потреби в запасних частинах та витратних матеріалах. Річний графік ТО та ремонту ЕО. Ремонтно-обслуговуюча база.

## Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин				
	денна форма (141EE_бд_2022)				
	усього	у тому числі			
л		п	лаб.	с.р.	
Тема 1. Основи теорії технічної експлуатації. Нормативна, технічна та експлуатаційна документація.	22	4	-	2	16
Тема 2. Раціональний вибір електричного обладнання.	26	4	-	6	16
Тема 3. Надійність роботи електричного обладнання.	22	4	-	2	16
Тема 4. Технічний стан електричного обладнання.	28	6	-	6	16
Тема 5. Організація технічного обслуговування та ремонту.	22	4	-	2	16
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>22</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>80</b>

### 8. Теми лабораторних занять

Назва теми	Кількість годин
	денна форма (141EE_бд_2022)
Тема 1. Організація робочого місця для проведення електромонтажних робіт.	2
Тема 2. Вивчення вимірювальних приладів.	2
Тема 2. Електричне освітлення. Конструкція приладів електроустановки.	2
Тема 2. Дослідження нереверсивної та реверсивної схем магнітного пускача.	2
Тема 3. Дослідження роботи реле часу	2
Тема 4. Дослідження асинхронної машини по швидкісній характеристиці.	4
Тема 4. Дослідження бензинового генератора по навантажувальній характеристиці.	2
Тема 5. Типи та особливості конструкції паяльників.	2
<b>Разом</b>	<b>18</b>

## 9. Теми самостійної роботи

Назва теми	Кількість годин
	денна форма (141EE_6д_2022)
Тема 1. Основи теорії технічної експлуатації. Нормативна, технічна та експлуатаційна документація.	16
Тема 2. Раціональний вибір електричного обладнання.	16
Тема 3. Надійність роботи електричного обладнання.	16
Тема 4. Технічний стан електричного обладнання.	16
Тема 5. Організація технічного обслуговування та ремонту.	16
<b>Разом</b>	<b>80</b>

## 10. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання не передбачені.

## 11. Оцінювання результатів навчання

Програмні результати навчання	Форми контролю програмних результатів навчання
ПРН7. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.	– виконання лабораторних робіт; – виконання завдань самостійної роботи; – екзамен.
ПРН8. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.	– виконання лабораторних робіт; – виконання завдань самостійної роботи; – екзамен.
ПРН9. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.	– виконання лабораторних робіт; – виконання завдань самостійної роботи; – екзамен.

Критерієм успішного навчання є досягнення здобувачем вищої освіти мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним результатом навчання. Одним із обов'язкових елементів освітнього процесу є систематичний поточний контроль і підсумкова оцінка рівня досягнення результатів навчання.

Загалом оцінювання успішності здійснюється відповідно до «Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти ПДАУ» за схемою нарахування балів, що наведена нижче.

## Схема нарахування балів із навчальної дисципліни

Назва теми	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти			Разом
	Виконання завдань самостійної роботи	Виконання лабораторних робіт	Екзамен	
Тема 1. Основи теорії технічної експлуатації. Нормативна, технічна та експлуатаційна документація.	8	5	-	13
Тема 2. Раціональний вибір електричного обладнання.	8	15	-	23
Тема 3. Надійність роботи електричного обладнання.	8	5	-	13
Тема 4. Технічний стан електричного обладнання.	8	10	-	18
Тема 5. Організація технічного обслуговування та ремонту.	8	5	-	13
<b>Екзамен</b>			20	<b>20</b>
<b>Разом</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

### Шкала та критерії оцінювання

#### виконання завдань самостійної роботи

Кількість балів	Критерії оцінювання
8	Здобувач вищої освіти представив конспект з самостійної роботи в повному обсязі, в якому він змістовно і вичерпно відповів на поставлені питання і продемонстрував здатність обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу; уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи; здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.
6-7	Здобувач вищої освіти представив конспект з самостійної роботи в повному обсязі, в якому він повному обсязі, але із незначними неточностями відповів на поставлені питання і продемонстрував здатність обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу; уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи; здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.

<b>Кількість балів</b>	<b>Критерії оцінювання</b>
4-5	Здобувач вищої освіти представив конспект з самостійної роботи в повному обсязі, в якому він в основному відповів на поставлені питання і продемонстрував здатність обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу; уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи; здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.
2-3	Здобувач вищої освіти представив конспект з самостійної роботи в повному обсязі, в якому він частково відповів на поставлені питання і частково продемонстрував здатність обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу; уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи; здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.
1	Здобувач вищої освіти представив конспект з самостійної роботи в повному обсязі, в якому він частково відповів на поставлені питання і частково продемонстрував здатність обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу; уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи; здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.
0	Здобувач вищої освіти не представив конспект з самостійної роботи, не відповів на поставлені питання, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнень програмних результатів.

*виконання лабораторних робіт*

<b>Кількість балів</b>	<b>Критерії оцінювання</b>
5	Виконано лабораторну роботу в повному обсязі, належним чином оформлено звіт, в якому відображено здатність обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу; уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи; здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах. Дано відповіді на контрольні питання.
4	Виконано лабораторну роботу в повному обсязі та оформлено звіт, в якому відображено здатність обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу; уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи; здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах. Дано неточні відповіді на контрольні питання.
3	Виконано лабораторну роботу, оформлено звіт не в повному обсязі, в якому в основному відображено здатність обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу; уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи; здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах. Дано неточні відповіді на контрольні питання.
2	Виконано лабораторну роботу не повністю, оформлено звіт не в

<b>Кількість балів</b>	<b>Критерії оцінювання</b>
	повному обсязі, в якому в частково відображено здатність обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу; уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи; здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах. Дано неточні відповіді на контрольні питання.
1	Виконано лабораторну роботу не повністю, звіт не оформлено або допущені грубі помилки у його оформленні, відсутні відповіді на контрольні питання, здобувач вищої освіти не вірно трактує основні положення, факти, правила, та не демонструє здатність обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу; уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи; здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.
0	Не виконана лабораторна робота, що не дає можливості оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів навчання.

**Шкала та критерії оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти на екзамені\***

<b>Вид завдання</b>	<b>Бали</b>	<b>Критерії оцінювання</b>
<b>для 1 -го та 2-го теоретичного питання</b>	0	відсутність відповіді на теоретичне питання, що не дає змоги оцінити досягнення програмних результатів навчання здобувача вищої освіти
	2	здобувач вищої освіти частково, із суттєвими невідповідностями демонструє здатність обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу; уміння оцінювати енергоефективність та надійність роботи; здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.
	4	здобувач вищої освіти частково демонструє здатність обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу; уміння оцінювати енергоефективність та надійність роботи; здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.
	6	здобувач вищої освіти в повному обсязі, але із незначними невідповідностями демонструє здатність обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу; уміння оцінювати енергоефективність та надійність роботи; здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.
	8	здобувач вищої освіти в значній мірі демонструє здатність обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу; уміння оцінювати енергоефективність та надійність роботи; здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні,

Вид завдання	Бали	Критерії оцінювання
		відповідних комплексах і системах.
	10	здобувач вищої освіти в повному обсязі демонструє здатність обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу; уміння оцінювати енергоефективність та надійність роботи; здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.

\* Екзамен складається з 2 теоретичних питань. Максимальна кількість балів – 20.

## **12. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачено під час реалізації навчальної дисципліни**

Засоби навчання: комп'ютер (ноутбук) – 1 шт., пристрій мультимедійний (проектор) – 1 шт., проєкційний екран – 1 шт., цифровий мультиметр – 1 шт., набір інструментів для електромонтажних робіт – 1 шт., стенд із зразками шнурів, проводів і кабелів – 1 шт., вольтметр Э515 №62582 – 3 шт., амперметр Э59 №28147 – 3 шт., ватметр Д539 №89751 – 3 шт., міліамперметр Э59 №79215 – 3 шт., паяльники – 2 шт., набір для паяння – 2 шт., магнітні пускачі – 2 шт., електричні лампи – 10 шт., електричний патрон E27 – 1 шт., стартер Lemanso 220V 4-65W S-10 – 2 шт., реле часу – 1 шт., асинхронна машина типу АК – 1 шт., маятниковий ваговий механізм – 1 шт., ваги торгівельні – 2 шт., дизель Д-245.9 – 1 шт., електрогенераторна установка RURIS R-POWER GE1000 – 1 шт.

Перелік інструментів та обладнання необхідного для вивчення навчальної дисципліни забезпечують навчальні лабораторії: випробування двигунів (ауд. №351), навчальна ауд. №308.

## **13. Політика навчальної дисципліни**

- щодо термінів виконання та перескладання: здобувачі вищої освіти мають дотримуватися строків, визначених для виконання усіх видів робіт, передбачених освітнім компонентом; роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (70% від максимально можливої кількості балів за вид діяльності); перескладання поточного та підсумкового контролю відбуваються за наявності поважних причин з дозволу деканату;

- щодо академічної доброчесності: у процесі навчання здобувачі мають дотримуватися засад академічної доброчесності та загальноприйнятих норм етичної поведінки, котрі регулюються Кодексом академічної доброчесності і Кодексом про етику викладача та здобувача вищої освіти Полтавського державного аграрного університету; виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі здобувача є підставою для її незарахування викладачем; співпраця здобувача вищої освіти з іншими учасниками освітнього

процесу має базуватися на принципах поваги, партнерства, взаємодопомоги, відповідальності, соціальної справедливості, дотримання ділового етикету;

- щодо відвідування занять: відвідування занять є важливою складовою навчання і є обов'язковим елементом;

- щодо зарахування результатів неформальної / інформальної освіти: у здобувачів вищої освіти є можливість опанування даної навчальної дисципліни за програмами академічної мобільності на основі наявних укладених угод (договорів) між Університетом і закладом-партнером та / або індивідуальних запрошень; організаційні моменти такого навчання регламентуються Положенням про академічну мобільність учасників освітнього процесу в Полтавському державному аграрному університеті; на здобувачів вищої освіти поширюється право про визнання результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті; набуття відповідних результатів навчання можливе після успішного опанування курсів (із документальним підтвердженням) на різноманітних навчальних платформах, зокрема: Prometheus, Coursera тощо; особливості неформального / інформального навчання регламентовані Положенням про порядок визнання результатів навчання, здобутих у неформальній та інформальній освіті, здобувачами вищої освіти Полтавського державного аграрного університету;

- щодо оскарження результатів оцінювання: якщо виникає ситуація, при якій потрібно визначити об'єктивність оцінювання, за мотивованою заявою здобувача вищої освіти чи викладача, деканом факультету створюється комісія в складі трьох осіб для проведення екзамену, до якої можуть входити: завідувач кафедри, члени групи забезпечення освітньої програми, науково-педагогічні працівники відповідної кафедри, представники деканату, студентського Сенату та студентської первинної профспілкової організації; у разі незгоди здобувача із оцінкою, не пізніше ніж на наступний робочий день після оголошення результатів, він має право подати апеляційну заяву на ім'я ректора.

## **14. Рекомендовані джерела інформації**

### **Основні**

1. Коробський В.В., Лут М.Т., Мрачковський А.М. Основи технічної експлуатації енергообладнання та засобів керування: навч. посіб. Київ : ФОП Ямчинський О.В., 2020. 395 с.

2. Лут М.Т., Коробський В.В. Технології обслуговування та ремонту енергообладнання і засобів автоматики : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Частина 1 (перевидання, доповнене і перероблене). Київ : ФОП Ямчинський О.В., 2020. 558 с.

3. Основи безпечної експлуатації електроустановок : підручник / С. В. Панченко та ін. Харків : УкрДУЗТ, 2021. 149 с.

4. Бардик Є. І., Денисюк П. Л., Бондаренко О. Л. Експлуатація та режими роботи електростанцій : навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 145 с.

5. Єрмолаєв С.О., Мунтян В.О., Яковлев В.Ф. Експлуатація енергообладнання та засобів автоматизації в системі АПК : підручник / за ред. С.О. Єрмолаєва. Київ : Мета, 2003. 543 с.

6. Лут М.Т., Мірошник О.В., Трунова І.М. Основи технічної експлуатації енергетичного обладнання АПК : підручник. Харків : Факт, 2008. 438 с.

### Допоміжні

1. Буряк В. М. Експлуатація електрообладнання систем електропостачання : навч. посіб. 2-ге вид. Харків : Тимченко, 2008. 496 с.

2. Лут М.Т., Коробський В.В. Технології обслуговування та ремонту енергообладнання і засобів автоматики : навч. посіб. Частина 2. Кив : ТОВ «Компринт», 2017. 454 с.

3. Семенов А. О., Скрипник В. О., Харак Р. М., Супрович О. С. Обґрунтування раціональних параметрів електроприводів насосних агрегатів для систем агропромислового комплексу. *Збірник наукових праць НУК*. 2024, №3 (496). С.80-86.

4. Семенов А.О., Харак Р.М., Арндаренко В.М., Бичков Я.М. Розрахунок втрат електроенергії в розподільчих мережах при електропостачанні з використанням масляних та вакуумних вимикачів. *Вісник Національного технічного університету «ХПИ»*. Серія: *Енергетика: надійність та енергоефективність*. 2024, вип. 1 (8). С. 105-110.

5. Про затвердження Правил технічної експлуатації електроустановок споживачів : наказ Міністерства палива та енергетики України від 25.07. 2006 р. № 258. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 25.10.2006 р. за №1143/13017.

6. Про затвердження Правил безпечної експлуатації електроустановок : наказ Державного комітету України по нагляду за охороною праці від 6.10.1997 р. № 257. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 13.01.1998 р. за № 11/2451.

### Інформаційні ресурси

1. Міністерство енергетики України. URL : [mev.gov.ua](http://mev.gov.ua)

2. Державне підприємство «УКРМЕТРТЕСТСТАНДАРТ». URL : [ukrcsm.kiev.ua](http://ukrcsm.kiev.ua)

3. Державна інспекція енергетичного нагляду України. URL : [sies.gov.ua](http://sies.gov.ua)

4. Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України. URL : [saee.gov.ua](http://saee.gov.ua)

5. Електро Контакт. URL : [electrocontact.com.ua](http://electrocontact.com.ua)