



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Кафедра “ Електропостачання та енергетичного менеджменту ”**

## **ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АУДИТ**

**Методичні вказівки  
до виконання самостійних робіт**

**для здобувачів денної та заочної форм навчання першого (бакалаврського)  
рівня вищої освіти, спеціальності  
141 «Енергетика, електротехніка та електромеханіка»**

**Харків  
2024**

Міністерство освіти і науки України  
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Факультет енергетики, цифрових та комп'ютерних технологій  
Кафедра електропостачання та енергетичного менеджменту

## **ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АУДИТ**

Методичні вказівки  
до виконання самостійних робіт

для здобувачів денної та заочної форм навчання  
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, спеціальності  
141 «Енергетика, електротехніка та електромеханіка»

Затверджено рішенням  
Науково-методичної  
ради факультету енергетики, цифрових та  
комп'ютерних технологій  
Протокол № 3 від 26.12.2024р.

Харків  
2024

УДК 658:620.9

Д-43

Схвалено на засіданні кафедри  
електропостачання та енергетичного менеджменту  
Протокол № 5 від 20.12.2024 р.

**Рецензенти:**

**О. О. Мірошник**, доктор техн. наук, проф. Державного біотехнологічного університету.

**О. А. Савченко**, кандидат. техн. наук, доцент. Державного біотехнологічного університету.

Д-43            Енергетичний аудит: метод. вказівки до виконання самот. робіт для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форми навчання за спеціальністю 141 «Енергетика, електротехніка та електромеханіка»; Держ. біотехнол. ун-т ; уклад.: С. М. Дудніков / - Х. [б.в], 2024. – 12 с.

Методичні вказівки включають 12 самостійних робіт та список літератури до них . Матеріал розкриває сутність технічних засобів, їх властивості, особливості, умови, за яких можуть бути створені кращі зразки. Майбутні фахівці повинні володіти основами методології проведення аудиту та вміти обґрунтовувати технічні заходи з питань енергоефективності та енергозбереження. Видання призначене здобувачам першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання спеціальності 141 «Енергетика, електротехніка та електромеханіка»

**УДК 658:620.9**

**Відповідальний за випуск: С.М. Дудніков**, , кандидат технічних наук, доцент

© . Дудніков С. М., 2024

© ДБТУ, 2024

## ЗМІСТ

Вступ .....	4
Мета та завдання вивчення дисципліни .....	5
Змістовий модуль 1. Концепція та методологія енергетичного аудиту. ....	6
Тема 1. Огляд традиційних джерел енергії.....	6
Тема 2. Методологія енергетичного аудиту	6
Тема 3. Методологія проведення аудиту за концепцією РЕЧВ .....	6
Тема 4. Профіль використання енергії.....	6
Тема 5. Прилади для виконання технічних обстежень.....	7
Тема 6. Принципи проведення аудиту районних електростанції (РЕС).....	7
Тема 7. Принципи проведення аудиту окремих видів обладнання РЕС..	7
Змістовий модуль 2. Принципи проведення енергетичного аудиту на типових об'єктах та енергоефективні і енергозберігаючі рекомендації.	
Тема 8. Аудит електричних двигунів .....	7
Тема 9. Аудит електродугових, індукційних нагрівачів та установок нагріву опором	7
Тема 10. Аудит систем вентиляції і кондиціонування	7
Тема 11. Аудит парокompресійної системи охолодження .....	8
Тема 12. Аудит парових котлів та водяних калориферів .....	8
Перелік літератури для самостійного вивчення дисципліни .....	9

## ВСТУП

Дисципліна «Енергетичний аудит» є комплексною дисципліною циклу професійної та практичної підготовки фахівців. Вивчення даної дисципліни базується на знаннях, отриманих студентами при вивченні розділів курсів «Фізика», «Теорія загальної електротехніки», «Теплотехніка», «Електропостачання».

Методичні вказівки до самостійної підготовки по дисципліні «Енергетичний аудит» складені відповідно до навчальної програми. Метою вивчення дисципліни «Енергетичний аудит» є формування у студентів комплексу теоретичних знань і практичного уміння, які згодяться в їх наступній професійній діяльності. Основні стратегічні напрямки підвищення енергоефективності та реалізації потенціалу енергозбереження полягають в структурно-технологічній перебудові економіки України, створенні адміністративних, нормативно-правових і економічних механізмів, які сприяють підвищенню енергоефективності та енергозбереженню. Структурно-технологічна перебудова економіки країни в цілому, її окремих галузей, підприємств та технологічних процесів передбачає виведення з роботи морально застарілого та фізично зношеного устаткування, припинення випуску неенергоефективної продукції, впровадження у виробництво новітніх технологій, обладнання та побутових приладів. Важливим фактором підвищення енергоефективності є забезпечення інформаційно-аналітичної підтримки всіх суб'єктів економічної діяльності у вирішенні питань оптимізації енергоспоживання та енергозбереження.

Розроблені методичні вказівки до виконання самостійних занять по дисципліні «Енергетичний аудит» містять 12 завдань до самостійної підготовки, кожна з яких розрахована на 2 (або 4) години. Кожна самостійна робота містить теоретичну частину, яка дозволяє студентам детальніше ознайомитися з матеріалом для виконання практичної частини і сформулювати висновки по роботі.

В кінці методичних вказівок надається перелік можливих літературних джерел, які нададуть можливість студенту теоретично підготуватись до виконання розрахунково-графічних завдань та успішного захисту модульних завдань і заліку.

## МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Мета навчальної дисципліни – формування системи науково-технічних основ проведення енергетичного обстеження підприємств АПК, а також ознайомлення з правовими, технічними, науковими засадами енергетичного аудиту, отримання стійких знань з ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР), набуття досвіду складання звіту з проведення енергетичного обстеження об'єкта.

Завдання – вивчення дисципліни полягає у набутті студентами практичних навичок у зібранні і обробленні інформації про використання ПЕР на об'єкті дослідження, а також прогнозування та планування енерговикористання і визначення потенціалу енергозбереження у технологічних процесах. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

### **знати:**

- матеріал програми курсу «Основи енергетичного аудиту»;
- структуру використання енергоресурсів;
- характеристики методів і засобів енергетичного аудиту;
- енергозберігаючі заходи для найбільш розповсюджених і енергоємних споживачів.

### **вміти:**

- аналізувати поточний стан енергогосподарства промислових та непромислових об'єктів, в яких використовуються енергоресурси;
- обробляти результати отриманої інформації;
- будувати прогнози енерговикористання;
- складати паливно-енергетичні баланси;
- вміти сформулювати звіт за результатами енергетичного аудиту.

# **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1.**

## **ДЖЕРЕЛА ЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ**

### **Тема 1. Поняття енергетичного аудиту.**

Питання для самостійного вивчення

Визначення терміну «Енергетичний аудит». Основні етапи енергетичного аудиту

### **Тема 2. Методологія енергетичного аудиту.**

Питання для самостійного вивчення

Визначення методології енергоаудиту. Простий та комплексний енергетичний аудит.

### **Тема 3. Методологія проведення аудиту за концепцією РЕЧВ.**

Питання для самостійного вивчення

Енергетичний аудит як один із підходів щодо покращення стану навколишнього середовища. Постановка проблеми проведення енергетичного аудиту в напрямку ресурсоефективного та більш чистого виробництва. Програма аудиту з вимогами РЕЧВ.

### **Тема 4. Профіль використання енергії**

Питання для самостійного вивчення

Існуючі технічні заходи проведення енергоаудиту. Розрахунки спожитого первинного палива. Інтегрування показників переносних вимірників. Метод регресійного аналізу та перевірного тесту.

### **Тема 5. Прилади для виконання технічних обстежень**

Питання для самостійного вивчення

Види та область застосування спеціальних приладів щодо проведення енергетичного аудиту різноманітних енергетичних об'єктів та пристроїв по перетворенню різних видів енергії в інші види.

## **Тема 6. Принципи проведення аудиту районних електростанції (РЕС)**

Питання для самостійного вивчення

Ознайомлення з методологією та теоретичними навиками щодо принципів проведення аудиту РЕС.

## **Тема 7. Принципи проведення аудиту окремих видів обладнання РЕС**

Питання для самостійного вивчення

Принципи проведення аудиту електричних трансформаторів, вакуумних та масляних вимикачів, компенсаторів реактивної потужності.

## **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ПОНОВЛЮВАНІ ТА КОМБІНОВАНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ. ЕКОНОМІЧНИЙ ЕФЕКТ ВІД ЇХ ВПРОВАДЖЕННЯ.**

### **Тема 8. Аудит електричних двигунів.**

Питання для самостійного вивчення

Ознайомлення з методологією та теоретичними навиками щодо принципів проведення аудиту електричних двигунів.

### **Тема 9. Аудит електродугових, індукційних нагрівачів та установок нагріву опором.**

Питання для самостійного вивчення

Ознайомлення з методологією та теоретичними навиками щодо принципів проведення аудиту електродугових, індукційних нагрівачів та установок нагріву опором.

### **Тема 10. Аудит систем вентиляції і кондиціонування**

Питання для самостійного вивчення

Ознайомлення з методологією та теоретичними навиками щодо принципів проведення аудиту систем вентиляції і кондиціонування.



## **Тема 11. Аудит парокомпресійної системи охолодження**

Питання для самостійного вивчення

Ознайомлення з методологією та теоретичними навиками щодо принципів проведення аудиту парокомпресійної системи охолодження.

## **Тема 12. Аудит парових котлів та водяних калориферів**

Питання для самостійного вивчення

Ознайомлення з методологією та теоретичними навиками щодо принципів проведення аудиту парових котлів та водяних калориферів.

## ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

### Методичне забезпечення

1. Дудніков С.М. Методичний посібник для самостійної підготовки і виконання завдань на тему: «Розрахунок основних параметрів та економічної доцільності використання пристроїв по перетворенню енергії від поновлюваних джерел» - Харків: ХНТУСГ, 2013- 30 с.
2. Опорний конспект лекцій з дисципліни «Енергетичний аудит».
3. Збірка методичних матеріалів по дисципліні ««Енергетичний аудит»» на CD

### Базова

1. Енергетичний аудит об'єктів житлово-комунального господарства: Монографія / [Розен В. П., Соловей О. І., Бржестовський С. В. та ін.] ; під заг. ред. В. П. Розена, О. І. Солов'я – К.: ПП ВКФ «ДЕЛЬТА ФОКС», 2007. – 224 с.
2. Маляренко В.А., Немировский І.А. Энергоефективність та енергоаудит: Навчальний посібник/ Під ред.. проф, Маляренко В.А. – Харків: «Видавництво САГА», 2009.-336с.
3. ДСТУ 4713: Енергетичний аудит промислових підприємств. Порядок проведення та вимоги до організації робіт.
4. ДСТУ 4065-2001: Энергосбережение. Энергетический аудит. Общие технические требования.
5. Праховник А. В. Введення в енергетичний менеджмент [Текст] : підручник / А. В. Праховник, Є. М. Іншеков, Є. А. Шторгин. – К.: НТУУ «КПІ», 2010. – 272 с.
6. Гончар М. Энергетический баланс с возобновляемыми источниками / Михаил Гончар, Сергей Дудников // Питання електрифікації сільського господарства (50 років – ювілейний випуск): зб. наук. праць ХДТУСГ. - Харків: ХДТУСГ, 1998. – С. 197-203.
7. Розен В. П. Разработка методики агрегированной оценки эффективности использования энергетических ресурсов на промышленных предприятиях / В. П. Розен, А. И. Соловей, А. В. Чернявский // Энергетика: економіка, технології, екологія. – 2005. - № 1 (16). – С. 8-17.
8. Визначення економічної ефективності капітальних вкладень в енергетику. Методика. Загально-методичні положення. ГКД 340. 000. 001. 95. Міненерго України. Київ, 1995.
9. Розен В. П. Топливо-энергетический баланс как инструмент анализа энергетической эффективности / В. П.Розен, Е. Р. Крамаренко, А. В. Чернявский // Металургійна теплотехніка: Збірник наукових праць Національної металургійної академії України. У двох книгах. Книга перша. – Дніпропетровськ: Пороги, 2005. – С. 387-392.

### **Допоміжна**

1. Збірка літератури на CD (входить до складу інтерактивного комплексу навчально-методичного забезпечення дисципліни).

2. Програми поточного тестування на ПК. Програма підсумкового тестування на ПК.

### **15. Інформаційні ресурси**

1. Бібліотека ХНТУСГ імені Петра Василенка. – Режим доступу: [www.khntusg.com.ua/node](http://www.khntusg.com.ua/node)

2. Електронно-інформаційна база дистанційного навчання ХНТУСГ "Moodle"

3. Бібліотека імені В. Г. Короленка (м. Харків, вул. Короленка, 18). – Режим доступу: [www.korolenko.kharkov.com/online/index.php](http://www.korolenko.kharkov.com/online/index.php)

4. Обласна наукова бібліотека (м. Харків, вул. Кооперативна, 13). – Режим доступу: [library.kharkov.ua](http://library.kharkov.ua)

Навчальне видання

## ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АУДИТ

Методичні вказівки  
до виконання самостійних робіт

Укладачі

**ДУДНІКОВ** Сергій Миколайович

Формат 60x84/16. Гарнітура Times New Roman  
Папір для цифрового друку. Друк ризографічний.

Ум. друк. арк. \_.

Наклад \_\_\_ пр.

ДБТУ

61002, м. Харків, вул. Алчевських, 44