



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Кафедра електротехнічних систем та  
енергетичного менеджменту



## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

<b>Назва курсу</b>	<b>Енергетичний менеджмент та аудит</b>
<b>Рівень вищої освіти, галузь знань, спеціальність, освітня програма</b>	Рівень вищої освіти: другий (магістерський) Галузь знань: 14 «Електрична інженерія» Спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» Освітньо-професійна програма: «Енергетичний менеджмент»
<b>Викладач</b> 	Олександр СІРІКОВ, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри електротехнічних систем та енергетичного менеджменту
<b>Контактний телефон</b>	+38(050) 487-50-51, +38(096) 644-96-97
<b>Е-mail:</b>	asirikov@i.ua
<b>Обсяг та ознаки дисципліни</b>	Обов'язкова дисципліна професійної підготовки, змістових модулів – 3. Форма контролю: екзамен Загальна кількість кредитів – 5, годин – 150, у т.ч. лекції – 32 години, лабораторні заняття – 16 годин, практичні заняття – 16 годин, самостійна робота – 86 годин. Формат: очний (offline / face to face) / дистанційний (online). Мова викладання: українська Рік викладання – 2023
<b>Консультації</b>	Консультації проводяться відповідно до Графіку, розміщеному в інформаційному ресурсі moodle.kntu.kr.ua; у режимі відео конференцій Zoom, через електронну пошту, Viber, Telegram, WhatsApp за домовленістю.
<b>Пререквізити</b>	Потребує базових знань з фізики та математики

## **1. Мета і завдання дисципліни**

**Метою** викладання навчальної дисципліни «Енергетичний менеджмент та аудит» є забезпечення вивчення теоретичних аспектів енергоменеджменту, як мистецтва управління всіма видами енергоресурсів, формування навичок самостійного прийняття грамотних, економічно обґрунтованих управлінських рішень, які необхідні для майбутньої практичної діяльності в сфері управління енергетичною галуззю, створення у майбутніх фахівців цілісного уявлення процесів раціонального використання енергетичних ресурсів всіх видів та форм.

**Завдання** вивчення дисципліни є:

- формування компетентностей, важливих для особистісного розвитку фахівців та їхньої конкурентоспроможності на сучасному ринку праці;
- надання здобувачам вищої освіти теоретичних знань сутності енергетичного менеджменту і практичних навичок необхідних розрахунків;
- вивчення основних функцій та способів стимулювання енергоменеджменту на підприємстві, завдань енергоменеджера;
- ознайомлення з кваліфікаційними вимогами до персоналу системи енергетичного менеджменту, а також рекомендаціями щодо вибору її організаційної структури;
- оволодіння навичками розрахунку економії ПЕР та економічної ефективності заходів з енергозбереження.

## **2. Результати навчання**

### **Інтегральна компетентність**

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

### **Загальні компетентності**

ЗК2. Здатність визначати мету і завдання власної та колективної діяльності, обґрунтовувати альтернативні рішення.

ЗК3. Здатність до пошуку, оброблення, оцінювання та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК5. Здатність комунікувати з представниками різних професійних груп.

ЗК9. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

### **Фахові компетентності**

ФК7. Здатність використовувати навички роботи з комп'ютером та знання й уміння в області інформатики для вирішення експериментальних та практичних завдань інженерної діяльності.

ФК8. Здатність розробляти і впроваджувати обґрунтовані енергозберігаючі технології та енергоощадні заходи під час проектування, а також експлуатації електроенергетичного та електротехнічного устаткування, застосовувати спеціальні знання для створення енергоефективних систем електропостачання та електроспоживання з врахуванням вимог надійності, ефективності та безпеки експлуатації.

ФК9. Здатність здійснювати аналіз техніко-економічних показників та обґрунтування проєктно-конструкторських рішень в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

ФК10. Здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні чинники та ризики, що впливають на реалізацію технічних рішень в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

ФК11. Здатність аргументувати вибір методу розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати та захищати ухвалені рішення.

ФК14. Здатність розуміти принципи функціонування систем енергетичного менеджменту, виконувати енергетичні аудити, розробляти техніко-економічне обґрунтування заходів з підвищення енергоефективності та здійснювати вибір енергоносія.

### **Програмні результати навчання**

ПРН7. Уміння застосовувати навички роботи з комп'ютером, інформаційні технології та програмні засоби під час вирішення конкретних задач професійної діяльності.

ПРН8. Уміння планувати та впроваджувати енергозберігаючі технології та енергоощадні заходи під час проєктування, а також експлуатації електроенергетичного та електротехнічного устаткування; розробляти технічні завдання на нові енергоефективні установки, їх модернізацію, реконструкцію, обирати та обґрунтовувати застосування ефективних схем та параметрів в системах розподілу та споживання електричної енергії.

ПРН10. Уміння здійснювати техніко-економічне обґрунтування проєктованих систем електропостачання різного призначення, заходів з підвищення рівня безпеки експлуатації електротехнічних систем та їх ефективності.

ПРН11. Уміння виявляти основні чинники та технічні проблеми, що можуть впливати на реалізацію технічних рішень в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

ПРН12. Уміння аргументувати вибір методу розв'язування спеціалізованих задач, оцінювати отримані результати та захищати ухвалені рішення.

ПРН14. Уміння працювати в команді, підтримувати ділову комунікацію у професійній та науковій сферах у тому числі й іноземною мовою.

ПРН15. Уміння інтегрувати фундаментальні та спеціальні знання з інших дисциплін, застосовувати системний підхід та враховувати аспекти різної природи під час розв'язання інженерних задач та проведення досліджень.

ПРН16. Уміння ефективно взаємодіяти на професійному та соціальному рівні з використанням інформаційних та комунікаційних технологій.

ПРН17. Уміння застосовувати професійні знання та навички у практичних ситуаціях.

ПРН19. Уміння розробляти та впроваджувати системи енергетичного менеджменту, застосовувати методику проведення енергетичного аудиту з розробленням звіту, виконувати техніко-економічне обґрунтування заходів з підвищення енергоефективності та вибору енергоносія.

### **3. Політика курсу та академічна доброчесність**

Очікується, що здобувачі вищої освіти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення.

При організації освітнього процесу в Центральноукраїнському національному технічному університеті здобувачі вищої освіти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення вибіркових навчальних дисциплін та формування індивідуального навчального плану ЗВО; Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

### **4. Програма навчальної дисципліни**

#### **Змістовий модуль 1. Системи енергетичного менеджменту.**

**Тема № 1. Основні поняття і визначення енергетичного менеджменту та аудиту.**

Необхідність енергозбереження. Зміст важливих понять енергетичного менеджменту та аудиту.

**Тема № 2. Сутність, цілі, завдання енергоменеджменту**

Основні функції енергоменеджменту. Стимулювання енергоменеджменту. Енергоменеджер і його завдання. Основні завдання енергоменеджера. Вимоги до енергоменеджера.

**Тема № 3. Системи енергетичного менеджменту**

Загальні вимоги. Вимоги до функцій системи енергетичного менеджменту.

**Тема № 4. Кваліфікаційні вимоги до персоналу та рекомендації по вибору організаційної структури системи енергетичного менеджменту**

Кваліфікаційні вимоги до персоналу системи енергетичного менеджменту. Рекомендації щодо вибору організаційної структури служби енергетичного менеджменту. Служба ЕМ диференційованого типу. Служба ЕМ інтегрованого типу. Служба ЕМ змішаного типу.

**Тема № 5. Вимоги до забезпечення систем енергетичного менеджменту**

Вимоги до технічного забезпечення СЕМ. Вимоги до програмного забезпечення СЕМ. Вимоги до інформаційного забезпечення СЕМ. Вимоги до математичного забезпечення СЕМ. Вимоги до ресурсного забезпечення СЕМ. Вимоги до правового забезпечення СЕМ.

**Тема № 6. Реалізація системи енергетичного менеджменту на підприємствах України**

Успішне існування і розвиток сучасного енергоменеджменту. Фактори успіху енергоменеджменту. Етапи реалізації енергоменеджменту.

**Змістовий модуль 2. Енергетичний аудит.**

**Тема № 7. Енергетичне обстеження об'єкта**

Енергетичний аудит. Призначенням енергетичного аудиту. Основні етапи енергетичного аудиту.

**Тема № 8. Часові періоди проведення енергетичного аудиту**

Часові періоди проведення енергетичного аудиту. Відкриття енергетичного

аудиту. Розподіл доручень між аудиторами. Паливно-енергетичний баланс. Побудова схеми споживання енергетичних ресурсів. Звіт з енергетичного аудиту. Відповідальність енергоаудитора. Етика енергетичного аудиту.

**Тема № 9. Технічне забезпечення енергетичного аудиту. Частина I**

Основні поняття. Визначення витрат рідини, пари, газу та споживання теплової енергії. Пароміри. Витратоміри стисненого повітря.

**Тема № 10. Технічне забезпечення енергетичного аудиту. Частина II**

Вимірювання теплової енергії. Газові лічильники. Олеометри. Визначення кількості і якості електричної енергії. Лічильники електричної енергії. Визначення параметрів технологічних процесів. Визначення тривалості та часу роботи.

**Змістовий модуль 3. Енергозбереження.**

**Тема № 11. Стратегія і проблеми енергозбереження**

Стратегія і проблеми енергозбереження. Визначення пріоритетних напрямів для енергозбереження.

**Тема № 12. Стратегія вирішення проблем енергозбереження**

Надійність енергопостачання. Політика цін. Законодавство і нормативна база. Ефективність використання енергії. Удосконалювання законодавства і виділення субсидій або фінансової підтримки програмам енергозбереження. Широке впровадження програм підготовки, перепідготовки кадрів, інформування та популяризації енергозбереження. Упровадження програм управління енерговикористанням (УЕВ). Збереження навколишнього середовища. Бар'єри на шляху до ефективного енерговикористання.

**Тема № 13. Економія ПЕР**

Економія ТЕР шляхом удосконалення енергопостачання. Економія ТЕР шляхом удосконалення енерговикористання.

**Тема № 14. Фінансування проектів енергозбереження**

Фінансування енергозберігаючих проектів і повернення інвестицій. Основні джерела фінансування. Способи фінансування. Фінансування енергосервісних компаній. Схема кредитування енергозберігаючих проектів. Короткотермінове кредитування. Кредити постачальника. Рішення проблем ризиків при проектному фінансуванні.

**Тема № 15. Економічна ефективність заходів по енергозбереженню**

Технологічне енергозбереження. Фактори позитивного впливу на прибуток підприємства. Фактори негативного впливу на прибуток. Обчислення економічної ефективності заходів щодо енергозбереження.

**Тема № 16. Правове та законодавче забезпечення енергетичного сектору**

Закони України в сфері енергетики, енергопостачання та енергозбереження.

## **5. Система оцінювання та вимоги**

Протягом семестру здобувач може отримати max. 60 балів, у тому числі: перший рубіжний контроль – 30 балів, другий рубіжний контроль – 30 балів; 40 балів виносяться на іспит. По поточному контролю здобувач може набрати бали за активність на лекційних, лабораторних та практичних заняттях, виявлення рівня підготовки здобувачів із зазначеної теми під час опитування, тестування, презентації індивідуальних завдань.

При виставленні загальної оцінки за іспит враховуються результати навчальної роботи здобувача протягом семестру.

Критерії оцінки іспиту:

оцінку «відмінно» (90-100 балів, А) заслуговує здобувач, який:

- всебічно, систематично і глибоко володіє навчально-програмовим матеріалом;

- вміє самостійно виконувати завдання, передбачені програмою, використовує набуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях;

- засвоїв основну і ознайомлений з додатковою літературою, яка рекомендована програмою;

- засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни та усвідомлює їх значення для професії, яку він набуває;

- вільно висловлює власні думки, самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особистісну позицію;

- самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, виявив творчі здібності і використовує їх при вивченні навчально-програмового матеріалу, проявив нахил до наукової роботи.

оцінку «добре» (82-89 балів, В) – заслуговує здобувач, який:

- повністю опанував і вільно (самостійно) володіє навчально-програмовим матеріалом, в тому числі застосовує його на практиці, має системні знання в достатньому обсязі відповідно до навчально-програмового матеріалу, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях;

- має здатність до самостійного пошуку інформації, а також до аналізу, постановки і розв'язування проблем професійного спрямування;

- під час відповіді допустив деякі неточності, які самостійно виправляє, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу;

оцінку «добре» (74-81 бал, С) заслуговує здобувач, який:

- в загальному роботу виконав, але відповідає на екзамені з певною кількістю помилок;

- вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати на практиці, контролювати власну діяльність;

- опанував навчально-програмовий матеріал, успішно виконав завдання, передбачені програмою, засвоїв основну літературу, яка рекомендована програмою;

оцінку «задовільно» (64-73 бали, D) – заслуговує здобувач, який:

- знає основний навчально-програмовий матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії;

- виконує завдання, але при рішенні допускає значну кількість помилок;

- ознайомлений з основною літературою, яка рекомендована програмою;

- допускає на заняттях чи екзамені помилки при виконанні завдань, але під керівництвом викладача знаходить шляхи їх усунення.

оцінку «задовільно» (60-63 бали, E) – заслуговує здобувач, який:

- володіє основним навчально-програмовим матеріалом в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії,

а виконання завдань задовольняє мінімальні критерії. Знання мають репродуктивний характер.

оцінка «незадовільно» (35-59 балів, FX) – виставляється здобувачу, який:

- виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

оцінку «незадовільно» (35 балів, F) – виставляється здобувачу, який:

- володіє навчальним матеріалом тільки на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів або не володіє зовсім;

- допускає грубі помилки при виконанні завдань, передбачених програмою;

- не може продовжувати навчання і не готовий до професійної діяльності після закінчення університету без повторного вивчення даної дисципліни.

### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 6. Рекомендовані джерела інформації:

#### Методичне забезпечення

1. Енергетичний інжиніринг та менеджмент : в 3-х ч. Ч. 1. Проектування ефективних енергетичних систем [Навчальний посібник]/ П.Г. Плешков, С.В. Серебренніков, О.І. Сіріков, І.В. Савеленко; під редакцією Заслуженого працівника освіти України, кандидата технічних наук, професора Плешкова П.Г. – М-во освіти і науки України, Центральноукр. нац. техн. ун-т. – Кропивницький : ЦНТУ, 2018.– 156 с.

2. Енергетичний менеджмент та аудит: конспект лекцій для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня зі спеціальності 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка", ОПП "Енергетичний менеджмент" / [уклад.: П.Г. Плешков, С.В. Серебренніков, О.І. Сіріков], Центральноукр. нац. техн. ун-т. – Кропивницький: ЦНТУ, 2023.

3. Енергетичний менеджмент та аудит: методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня зі спеціальності 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка", ОПП "Енергетичний менеджмент" / [уклад.: П.Г. Плешков,

К.Г. Петрова, І.В. Савеленко, О.І. Сіріков], Центральноукр. нац. техн. ун-т. – Кропивницький: ЦНТУ, 2023.

4. Енергетичний менеджмент та аудит: методичні рекомендації до виконання практичних робіт для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня зі спеціальності 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка", ОПП "Енергетичний менеджмент" / [уклад.: П.Г. Плешков, К.Г. Петрова, В.П. Солдатенко, О.І. Сіріков], Центральноукр. нац. техн. ун-т. – Кропивницький: ЦНТУ, 2023.

5. Методичні вказівки до виконання дипломного і курсового проекту з курсу "Енергетичний менеджмент" для студентів спеціальності "Енергетичний менеджмент" усіх форм навчання. / Укладачі: Плешков П.Г., Серебренніков С.В., Сіріков О.І., Полтавець М.М., Савеленко І.В. – Кіровоград: КНТУ, 2013 – 168 с. /

6. Управління проектами енерговикористання: Методичні вказівки до виконання практичних робіт для студентів напряму підготовки "Електротехніка та електротехнології" спеціальності 7.000008 "Енергетичний менеджмент" /Укл.: А.І.Котиш, О.І.Сіріков. – Кіровоград: КНТУ, 2010 – 55 с. (3,5 др. арк.)

7. Методичні вказівки до практичних занять і самостійної роботи з навчальної дисципліни „Енергетичний аудит” для студентів спеціальності 7.000008 “Енергетичний менеджмент” усіх форм навчання. / Укладачі: Плешков П.Г., Серебренніков С.В., Сіріков О.І., Зінзура В.В. – Кіровоград, КНТУ, 2010. – 89 с. / (5,5 др. арк.)

8. Методичні вказівки до курсової роботи з курсу “Енергетичний аудит” для студентів спеціальності 7.000008 “Енергетичний менеджмент” усіх форм навчання. / Укладачі: Плешков П.Г., Серебренніков С.В., Котиш А.І., Савеленко І.В., Сіріков О.І. – Кіровоград: КНТУ, 2010 – 109 с. (7 др. арк.)

### Основні

1. Енергетичний менеджмент: навчальний посібник /Праховник А.В., Розен В.П., Розумовський О.В. та ін. – К.: Київ. Нот:ф-ка, 1999 - 184с.

2. “Енергетичний менеджмент” / Ю.В. Дзядикевич, Р.Б. Гевко, М.В. Буряк, Р.І. Розум – Тернопіль: Економічна думка, 2014. – 335 с.

3. Основи енергетичного менеджменту: конспект лекцій / укладач С. В. Сапожніков. – Суми: Сумський державний університет, 2015. – 163 с.

4. ДСТУ 4472:2005 Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту. Загальні вимоги [Текст] – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 22 с.

5. Бакалін Ю.І. Енергозбереження та енергетичний менеджмент: Навчальний посібник. / Юрій Іванович Бакалін – К.: Харків: БУРУНІК, 2006. – 320 с.

6. Енергетичний менеджмент і аудит. 1 частина: Підручник/ [М.Г. Хмельнюк, О.Ю. Яковлева, О.В. Остапенко] Під заг. ред. М.Г. Хмельнюк. – Херсон: ФОП Грінь Д.С. 2017. – 224 с.

7. ДСТУ ISO 50001:2020 Системи енергетичного менеджменту. Вимоги та настанова щодо використання (ISO 50001:2018, IDT).

8. Енергетичний менеджмент та енергоефективність: Підручник для



студентів зі спеціальності електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / І.О. Самойленко, О.Г. Гриб, А.О. Запорожець та ін. - Харків: ФОП Бровін О.В., 2020. - 348 с.

### **Додаткові**

1. ДСТУ 2155-93 Енергозбереження. Методи визначення економічної ефективності заходів по енергозбереженню. – [Чинний від 01.01.95]. – К.: Держстандарт України. – 1993. – 13 с.

2. Енергетичний аудит. Практикум [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Енергетичний менеджмент та енергоефективні технології» спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. В. Прокопенко, О. О. Закладний, В. П. Опришко. – Електронні текстові дані (1 файл: 958 Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 54 с. – Назва з екрана.

3. Енергетичний менеджмент: моніторинг ефективності використання енергії для технологічного об'єкту. Розрахункова робота [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Енергетичний менеджмент та енергоефективні технології» спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. В. Бориченко, В. Ф. Находов, А. В. Чернявський. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,78 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 82 с. – Назва з екрана.

4. Енергетичний менеджмент. Частина 1: практикум [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Енергетичний менеджмент та енергоефективні технології» спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. В. Бориченко, Ю. А. Веремійчук. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,08 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 50 с. – Назва з екрана.

5. Енергетичний менеджмент. Частина 2. Практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Енергетичний менеджмент та енергоефективні технології» спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. В. Бориченко, В. Ф. Находов. – Електронні текстові дані (1 файл: 1.72 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 96 с. – Назва з екрана.

6. Енергетичний менеджмент. Частина 3. Практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Енергетичний менеджмент та енергоефективні технології» спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. В. Бориченко. – Електронні текстові дані (1 файл: 2.72 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 122 с. – Назва з екрана.

### **Інформаційні ресурси**

1. Дистанційна освіта ЦНТУ [Електронний ресурс] / МОН України. – Кропивницький, 2023. – Режим доступу: <http://moodle.kntu.kr.ua/>. – Курс

"Енергетичний менеджмент та аудит".

2. Центральноукраїнський національний технічний університет: кафедра «Електротехнічні системи та енергетичний менеджмент» [Електронний ресурс] / МОН України. – Кропивницький: Кафедра ЕТС та ЕМ, 2023. – Режим доступу: <http://etsem.kntu.kr.ua/>. – Назва з екрану.

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри електротехнічних систем та енергетичного менеджменту,

Протокол № 1 від « 28 » 08 2023 р.