

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

«Українська інженерно-педагогічна академія»

Кафедра електротехніки та електроенергетики

**НОРМАТИВНО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ ТА СТАНДАРТИ В
ЕНЕРГЕТИЦІ**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до організації та проведення практичних занять
для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня
за спеціальністю 141 - Електричні станції, мережі та системи

ХАРКІВ --2024

НОРМАТИВНО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ ТА СТАНДАРТИ В ЕНЕРГЕТИЦІ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до організації та проведення практичних занять для здобувачів вищої освіти
другого (магістерського) рівня за спеціальністю
141 - Електричні станції, мережі та системи
всіх форм навчання

Електронний ресурс

Обговорено і рекомендовано
на засіданні кафедри
електротехніки та
електроенергетики Протокол
№8 від 21.09.2024 р.

Нормативно-правові аспекти та стандарти в енергетиці. Методичні вказівки до організації та проведення практичних занять для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за спеціальністю 141 - Електричні станції, мережі та системи всіх форм навчання / Укл.: Буданов П.Ф. – Харків, УПА, 2024. - 74 с.

Укладач: Буданов Павло Феофанович, кандидат технічних наук, доцент

Відповідальний за випуск: Чернюк Артем Михайлович, завідувач кафедри електротехніки та електроенергетики, кандидат технічних наук, доцент

Рецензент: Бровко Костянтин Юрійович, канд. тех. наук, доцент (кафедра електротехніки та електроенергетики, ННІ «Українська інженерно-педагогічна академія»).

	ЗМІСТ	
	Тема практичного заняття	стор
1	Основний капітал в енергетиці	8
2	Оборотний капітал в енергетиці	13
3	Розрахунки показників використання основних фондів	19
4	Визначення ринкових цін на спожиту електроенергію	27
5	Визначення капіталовкладень в енергетичне будівництво	31
6	Ціноутворення в енергетиці	36
7	Розрахунок показників економічної ефективності	42
8	Визначення ринкової ціни	48
9	Економічний потенціал розвитку зеленої енергетики	53
10	Прогнозування в енергетиці	59
11	Економічні аспекти підвищення надійності електропостачання	63
12	Якість електроенергії та організаційно-економічні засоби її забезпечення	67

ПЕРЕДМОВА

Підготовка фахівців у галузі електричної інженерії передбачає формування не лише ґрунтовних технічних знань, а й розуміння нормативно-правових засад функціонування енергетичної галузі, вимог технічного регулювання, стандартизації, безпеки, енергоефективності та охорони довкілля. Сучасний фахівець повинен уміти приймати технічні та організаційні рішення з урахуванням вимог законодавства України, міжнародних договорів, нормативно-технічних документів, національних і міжнародних стандартів.

Навчальна дисципліна «Нормативно-правові аспекти та стандарти в енергетиці» є складовою професійної підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності G3 «Електрична інженерія». Вивчення дисципліни спрямоване на формування системного уявлення про правове регулювання процесів виробництва, передачі, розподілу, постачання та споживання енергії, а також про застосування технічних регламентів, стандартів і нормативних вимог під час проєктування, будівництва та експлуатації енергетичних об'єктів.

Актуальність дисципліни визначається трансформацією енергетичного сектору України, інтеграцією до європейського енергетичного простору, розвитком конкурентного ринку електричної енергії, впровадженням відновлюваних джерел енергії, цифровізацією енергетики, посиленням вимог до енергетичної та екологічної безпеки, а також необхідністю гармонізації національних стандартів з європейськими та міжнародними вимогами.

Предметом навчальної дисципліни «Нормативно-правові аспекти та стандарти в енергетиці» є система правових, організаційних і нормативно-технічних відносин, що виникають у процесі виробництва, передачі, розподілу, постачання та використання енергетичних ресурсів, а також принципи і механізми стандартизації, технічного регулювання, оцінки відповідності та забезпечення безпеки енергетичних об'єктів.

Метою дисципліни є формування у здобувачів освіти системи теоретичних знань і практичних навичок щодо застосування нормативно-правових актів, технічних регламентів, національних, європейських і міжнародних стандартів у професійній діяльності фахівця з електричної інженерії.

Основними завданнями дисципліни є:

1. Формування у здобувачів освіти знань про систему та ієрархію нормативно-правових актів у сфері енергетики, їх місце та значення у регулюванні діяльності суб'єктів енергетичного сектору.
2. Ознайомлення з основними положеннями міжнародного, європейського та національного енергетичного права, принципами гармонізації законодавства України із законодавством Європейського Союзу.
3. Вивчення нормативно-правових засад функціонування ринків електричної енергії, природного газу та інших енергетичних ресурсів, а також прав і обов'язків основних учасників цих ринків.
4. Формування знань щодо правового регулювання взаємовідносин між паливодобувними, енергогенеруючими, енергопостачальними, енергорозподільчими підприємствами та споживачами енергії.
5. Засвоєння основ технічного регулювання, стандартизації, сертифікації та оцінки відповідності обладнання і технологічних процесів у сфері енергетики.
6. Ознайомлення з національними стандартами ДСТУ, міжнародними стандартами ISO, IEC та європейськими стандартами EN, що застосовуються під час проєктування, будівництва та експлуатації енергетичних об'єктів.
7. Вивчення нормативних вимог щодо енергетичної, техногенної, пожежної, екологічної та виробничої безпеки.

8. Формування знань щодо нормативно-правового регулювання відновлюваної енергетики, енергоефективності, ресурсозбереження, комерційного обліку енергетичних ресурсів та енергетичного менеджменту.

9. Формування практичних навичок пошуку, аналізу, порівняння та правильного застосування нормативно-правових і нормативно-технічних документів.

10. Розвиток здатності використовувати нормативні вимоги для обґрунтування технічних та організаційних рішень у сфері електричної інженерії.

У результаті вивчення дисципліни здобувач освіти має знати:

- предмет, мету, завдання та структуру навчальної дисципліни;
- систему джерел міжнародного, європейського та національного енергетичного права;
- принципи побудови та ієрархію нормативно-правових актів України;
- основні законодавчі акти, що регулюють виробництво, передачу, розподіл, постачання та споживання енергетичних ресурсів;
- правовий статус та основні функції учасників ринку електричної енергії;
- принципи договірних відносин між виробниками, постачальниками, операторами електричних мереж і споживачами;
- нормативні засади формування вартості, обліку та розрахунків за спожитою електричною і тепловою енергією;
- основні положення технічного регулювання та стандартизації у сфері енергетики;
- систему національних стандартів ДСТУ, міжнародних стандартів ISO та ІЕС, європейських стандартів EN;
- призначення та основні положення Правил улаштування електроустановок, будівельних норм, правил технічної експлуатації та інших нормативно-технічних документів;

- правові вимоги до безпеки енергетичного виробництва та експлуатації енергетичних установок;
- нормативно-правові засади охорони навколишнього природного середовища під час виробництва енергії;
- правове регулювання використання відновлюваних джерел енергії;
- основи нормативно-правового регулювання енергетичної ефективності, ресурсозбереження та обліку енергії;
- принципи метрологічного забезпечення комерційного та технічного обліку енергетичних ресурсів;
- порядок пошуку та визначення актуальності нормативно-правових і нормативно-технічних документів.

У результаті вивчення дисципліни здобувач освіти повинен уміти:

- знаходити необхідні нормативно-правові акти та нормативно-технічні документи у сфері енергетики;
- визначати юридичну силу та місце нормативного документа у системі правового регулювання;
- аналізувати нормативні вимоги та правильно застосовувати їх до конкретних технічних і виробничих ситуацій;
- працювати із законами України, постановами Кабінету Міністрів України, нормативними актами НКРЕКП та інших органів державної влади;
- користуватися національними, європейськими та міжнародними стандартами;
- визначати нормативні вимоги до проєктування, будівництва, підключення та експлуатації енергетичних об'єктів;
- аналізувати права та обов'язки виробників, постачальників, операторів електричних мереж і споживачів енергії;
- визначати основні умови договорів у сфері виробництва, постачання, передачі та розподілу енергетичних ресурсів;

- застосовувати нормативні вимоги щодо комерційного обліку електричної та теплової енергії;
- аналізувати правові та нормативні вимоги щодо енергетичної ефективності та ресурсозбереження;
- визначати вимоги екологічної, технічної, пожежної та виробничої безпеки;
- порівнювати положення національних та міжнародних стандартів;
- оцінювати відповідність технічних рішень вимогам законодавства та нормативно-технічних документів;
- використовувати нормативно-правову інформацію при підготовці проєктної, технічної, експлуатаційної та навчально-наукової документації.

Дисципліна «Нормативно-правові аспекти та стандарти в енергетиці» базується на знаннях, отриманих здобувачами під час вивчення загальнотехнічних та професійно орієнтованих дисциплін, пов'язаних з електричними станціями, електричними мережами, електропостачанням, автоматизацією енергетичних систем, безпекою та експлуатацією електроустановок.

Знання, отримані під час вивчення дисципліни, можуть використовуватися під час виконання курсових і кваліфікаційних робіт, проєктування та експлуатації енергетичних об'єктів, підготовки технічної документації, здійснення енергетичного менеджменту, а також у подальшій професійній діяльності.

Питання, що розглядаються в межах дисципліни, дозволяють сформувати цілісне уявлення про нормативно-правовий механізм функціонування енергетики, взаємозв'язок законодавства, технічного регулювання і стандартизації та їх вплив на безпеку, надійність і ефективність роботи енергетичних систем.

Особливе значення має формування у майбутніх фахівців здатності не лише знати окремі нормативні документи, але й самостійно знаходити їх

актуальні редакції, аналізувати зміни законодавства, правильно встановлювати сферу застосування нормативних вимог та використовувати їх для обґрунтування інженерних рішень.

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Практикум з навчальної дисципліни «Нормативно-правові аспекти та стандарти в енергетиці» спрямований на закріплення теоретичних знань та формування практичних навичок роботи з нормативно-правовими актами, технічними регламентами, стандартами та іншими нормативно-технічними документами у сфері енергетики.

Під час виконання практичних завдань здобувачі освіти набувають навичок пошуку нормативної інформації, визначення юридичної сили документа, аналізу його структури та змісту, встановлення взаємозв'язків між різними нормативними актами та застосування їх положень до конкретних ситуацій професійної діяльності.

Особлива увага приділяється практичному аналізу нормативного регулювання виробництва, передачі, розподілу та споживання енергетичних ресурсів, договірних відносин між учасниками енергетичних ринків, технічної та екологічної безпеки, стандартизації, енергоефективності, комерційного обліку та ресурсозбереження.

2. ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ

Виконання кожного практичного завдання доцільно здійснювати у такій послідовності:

1. Ознайомлення із змістом поставленого завдання та визначення предмета нормативно-правового регулювання.
2. Визначення нормативно-правових актів, технічних регламентів або стандартів, які регулюють відповідне питання.
3. Перевірка чинності та актуальності нормативного документа.

4. Визначення конкретних норм, положень, вимог або показників, які необхідно застосувати.

5. Аналіз прав та обов'язків відповідних учасників правовідносин.

6. Встановлення можливих правових, технічних або економічних наслідків недотримання нормативних вимог.

7. Формулювання обґрунтованого висновку із зазначенням нормативної підстави прийнятого рішення.

Під час виконання завдань рекомендується дотримуватися логічної схеми:
умова завдання → нормативне джерело → відповідна норма → аналіз → практичне застосування → висновок.

3. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЗДОБУВАЧАМ ОСВІТИ

Під час виконання практичних робіт необхідно:

- уважно визначати предмет правового регулювання кожного завдання;
- користуватися чинними редакціями нормативно-правових актів;
- перевіряти дату набрання чинності документом та наявність змін до нього;
- розрізняти закони, підзаконні нормативно-правові акти, технічні регламенти та стандарти;
- враховувати юридичну силу нормативних документів;
- звертати увагу на сферу дії конкретної норми або стандарту;
- використовувати офіційні джерела нормативно-правової інформації;
- порівнювати положення різних нормативних документів, якщо вони одночасно регулюють відповідне питання;
- обґрунтовувати висновки посиланнями на конкретні нормативні положення;
- правильно використовувати професійну та нормативно-правову термінологію;

– аналізувати не лише формальні вимоги документа, а й практичні наслідки їх застосування для енергетичних підприємств та споживачів.

Практичні заняття повинні сприяти розвитку самостійності здобувачів освіти, уміння працювати з великим обсягом нормативної інформації та формувати аргументовану професійну позицію.

У результаті виконання практичних робіт здобувачі освіти мають навчитися застосовувати нормативно-правові та нормативно-технічні вимоги при вирішенні конкретних професійних завдань у сфері електричної інженерії.

Практикум забезпечує формування у здобувачів освіти системного розуміння взаємозв'язку між правовим регулюванням, технічними стандартами та практичною діяльністю в енергетиці. Набуті знання і навички створюють основу для прийняття технічно обґрунтованих, юридично коректних і безпечних рішень під час проєктування, експлуатації та модернізації енергетичних об'єктів.

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до проведення практичного заняття №1

Тема заняття: Нормативно-правова структура виробництва, розподілу і споживання енергії. Правові норми оцінки вартості спожитої енергії.

План практичного заняття

(2 год.)

Мета заняття: Ознайомити студентів з нормативно-правовими аспектами енергетики, а також правовими нормами оцінки вартості спожитої енергії.

1. Вступ (5 хв)
 - Короткий огляд теми заняття.
 - Визначення термінів: нормативно-правова структура, виробництво, розподіл, споживання енергії.
2. Нормативно-правова структура в енергетиці (10 хв)
 - Огляд основних законодавчих актів у сфері енергетики (Закон України «Про енергетику», Кодекс України про адміністративні правопорушення тощо).
 - Структура органів, що регулюють енергетичний сектор (Державна служба енергетики, НКРЕКП).
 - Обговорення ролі міжнародних норм та стандартів (документи ЄС, договори).
3. Виробництво, розподіл і споживання енергії (20 хв)
 - Процес виробництва енергії: види енергії, основні учасники ринку.
 - Розподіл енергії: принципи, мережі, постачальники.
 - Споживання енергії: основні категорії споживачів, їх права та обов'язки.
4. Правові норми оцінки вартості спожитої енергії (20 хв)

- Методи та підходи до оцінки вартості спожитої енергії (тарифікація, облік енергії).

- Нормативно-правові акти, що регулюють тарифікацію (постанови НКРЕКП, закони).

- Дискусія: вплив вартості енергії на споживачів та економіку в цілому.

5. Практична частина (60 хв)

- Завдання для групової роботи:

- Розробка моделі тарифікації для умовного підприємства (параметри: обсяги споживання, види енергії, фактори, що впливають на вартість).

- Презентація результатів (кожна група презентує свою модель).

6. Підсумки та обговорення (5 хв)

- Аналіз проведених групових робіт.

- Обговорення викликів та можливостей у сфері нормативно-правового регулювання енергетики.

- Відповіді на запитання студентів.

Додаткові матеріали:

- Законодавчі акти у сфері енергетики (підручники, статті, аналітичні матеріали).

- Інформація про поточні тарифи на енергію в Україні.

Індивідуальне завдання:

Підготувати реферат на тему "Вплив міжнародних норм на розвиток енергетичного сектору України".

Виконання плану практичного заняття

1. Вступ

- Визначення ключових термінів:

- Нормативно-правова структура: система законів, підзаконних актів і нормативних документів, які регулюють певну сферу діяльності.
- Виробництво, розподіл, споживання енергії: процеси, що охоплюють всі етапи від генерування електроенергії до її споживання кінцевим споживачем.

2. Нормативно-правова структура в енергетиці

- Основні законодавчі акти:
 - Закон України «Про енергетику»: регулює питання енергетичної політики, функціонування ринку електричної та теплової енергії, права споживачів.
 - Кодекс України про адміністративні правопорушення: встановлює відповідальність за порушення норм у сфері енергетики.
- Регуляторні органи:
 - Державна служба енергетики: контроль за дотриманням законодавства, ліцензування суб'єктів господарювання.
 - Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП): формування тарифів, моніторинг ринку.
- Міжнародні норми та стандарти:
 - Вплив ЄС на енергетичну політику України (Третій енергетичний пакет, директиви).
 - Участь в міжнародних енергетичних угодах (наприклад, угода про асоціацію з ЄС).

3. Виробництво, розподіл і споживання енергії

- Виробництво енергії:
 - Види енергії: електрична, тепла, відновлювальні джерела (сонце, вітер).

- Основні учасники ринку: генеруючі компанії, державні і приватні підприємства.

- Розподіл енергії:

- Системи розподілу електричної енергії: принципи роботи, мережі, постачальники.

- Регуляція тарифів на розподіл енергії: механізми формування та затвердження тарифів НКРЕКП.

- Споживання енергії:

- Класифікація споживачів: промисловість, побутові споживачі, комерційні установи.

- Права та обов'язки споживачів енергії: укладання договорів, оплата послуг.

4. Правові норми оцінки вартості спожитої енергії

- Методи оцінки вартості:

- Тарифікація: визначення тарифів на електричну і теплову енергію, базові елементи формування тарифів (операційні витрати, амортизація).

- Облік енергії: прилади обліку, їх типи, вимоги до точності та перевірки.

- Нормативно-правові акти щодо тарифікації:

- Постанови НКРЕКП про затвердження тарифів.

- Регулювання пільг для окремих категорій споживачів (наприклад, соціально вразливі групи).

- Дискусія:

- Вплив вартості енергії на економіку: питання енергоефективності, енергетична незалежність.

- Вплив змін у законодавстві на ринок енергії.

5. Підсумки та обговорення

- Аналіз групових робіт:

- Визначення сильних і слабких сторін кожної моделі.
- Обговорення можливих варіантів оптимізації тарифів та підходів до їх регулювання.

- Відповіді на запитання студентів:
- Обговорення реальних кейсів, з якими стикаються підприємства в Україні у сфері енергетики.

Додаткові матеріали

- Законодавчі акти:
 - Тексти основних законів та підзаконних актів у сфері енергетики.
 - Постанови НКРЕКП, що регулюють тарифи.
- Аналіз ринку енергії:
 - Статистичні дані про споживання, виробництво, ціни на енергію.
 - Аналітичні матеріали про сучасні тенденції в енергетиці.

6. Практична частина

Завдання для групової роботи: Розробка моделі тарифікації

Практична частина заняття спрямована на те, щоб студенти змогли набути навичок розробки тарифів на енергетичні послуги, використовуючи теоретичні знання, отримані під час заняття. Групова робота допоможе студентам виявити командний дух, покращити навички комунікації та критичного мислення.

Етапи роботи

1. Формування груп:
 - Студенти об'єднуються у групи по 4-5 осіб.
 - Кожна група отримує картку із завданням, що містить вказівки для розробки моделі тарифікації.
2. Вибір умовного підприємства :
 - Кожна група повинна обрати тип підприємства, для якого буде розроблено модель тарифікації. Це може бути:
 - Виробниче підприємство (наприклад, завод, фабрика).

- Комерційне підприємство (торговельна мережа, офіс).
- Сфера послуг (готель, ресторан).
- Групи можуть обрати відомі приклади або вигадати власні підприємства.

3. Визначення параметрів:

- Кожна група повинна визначити кілька ключових параметрів для своєї моделі:

- Обсяги споживання: Скільки електроенергії споживає підприємство щомісяця? Це може бути кількість кВт*год, базуючись на типовому споживанні для обраного підприємства.

- Види енергії: Які види енергії використовуються (електрична, теплова, відновлювальні джерела)? Яка частка кожного виду в загальному споживанні?

- Фактори, що впливають на вартість:

- Регуляторні фактори: Вимоги НКРЕКП, місцеві податки, ліцензії, тарифи на передачу та розподіл енергії.

- Економічні фактори: Ціна на енергію, сезонні коливання попиту, витрати на обслуговування, витрати на інфраструктуру.

4. Розробка розрахунків вартості енергії:

- Кожна група повинна виконати розрахунки вартості спожитої енергії на основі обраних тарифів.

Це включає:

- Визначення базового тарифу на електричну енергію (наприклад, 1,5 грн/кВт·год).

- Розрахунок загальної вартості енергії за формулою:
Вартість енергії=Обсяг споживання (кВт·год)×Тариф (грн/кВт·год)

- Аналіз, як зміна тарифу (наприклад, підвищення на 10%) вплине на загальні витрати підприємства.

5. Підготовка до презентації:

- Кожна група підготовлює коротку презентацію (до 5 хв) своєї моделі тарифікації.

- Студенти обговорюють, як вони обирали параметри, що впливали на розрахунки, та які висновки вони зробили щодо оптимізації витрат.

Презентація результатів

- Презентація групами своїх моделей:

- Кожна група по черзі представляє свою модель тарифікації. Важливо, щоб вони:

- Коротко описали вибране підприємство і його основні параметри.

- Пояснили, чому обрали саме ці параметри та які виклики можуть виникнути у реальному житті.

- Поділилися розрахунками вартості спожитої енергії та обґрунтували вибір тарифу.

- Обговорення:

- Після кожної презентації викладач та інші студенти можуть задавати питання, коментувати та пропонувати ідеї щодо можливих покращень моделей.

- Викладач підкреслює важливі аспекти, на які слід звертати увагу при розробці тарифів, такі як відповідність законодавству, справедливість тарифів для споживачів та вплив на фінансовий стан підприємства.

Ця практична частина заняття дозволяє студентам глибше усвідомити складність розробки тарифів в енергетичному секторі, враховуючи різноманітні фактори, що впливають на вартість споживаної енергії. Групова робота заохочує студентів до активного навчання, розвитку навичок командної роботи і критичного мислення, що є важливими у сфері енергетики.

Розробка моделі тарифікації: Формули та приклад розрахунку

Формула для розрахунку вартості спожитої енергії

Для розрахунку вартості спожитої енергії можна використовувати наступну формулу:

$$S=Q \times T$$

де:

- S — вартість енергії (грн);
- Q — обсяг споживання енергії (кВт·год);
- T — тариф на енергію (грн/кВт·год).

Приклад розрахунку вартості енергії

Умови задачі:

- Умовне підприємство споживає 5000 кВт·год електричної енергії на місяць.
- Тариф на електричну енергію складає 1,5 грн/кВт·год.

Розрахунок:

1. Визначення параметрів:

$$Q=5000 \text{ кВт} \cdot \text{год};$$

$$T=1,5 \text{ грн/кВт} \cdot \text{год}.$$

2. Застосування формули:

$$S=Q \times T=5000 \text{ кВт} \times 1,5 \text{ грн/кВт}=7500 \text{ грн}$$

Висновок: Вартість спожитої енергії для умовного підприємства за місяць становитиме 7500 грн.

Аналіз впливу зміни тарифу

Припустимо, тариф на електричну енергію підвищився до 1,65 грн/кВт·год.

Розрахуємо нову вартість:

1. Новий тариф:

$$T=1,65 \text{ грн/кВт} \cdot \text{год}.$$

2. Нова вартість:

$$S=Q \times T=5000 \text{ кВт} \times 1,65 \text{ грн/кВт}=8250 \text{ грн}$$

Оцінка вартості спожитої електроенергії може здійснюватися за різними методами та підходами, зокрема через тарифікацію та облік енергії. Ось кілька практичних прикладів розрахунків.

Метод 1: Тарифікація

Приклад:

Вам необхідно оцінити вартість електроенергії для підприємства, яке споживає 1000 кВт·год на місяць за тарифом 4 грн за кВт·год.

Розрахунок:

Вартість=Споживання×Тариф

Вартість=1000 кВт\год×4 грн/кВт\год=4000 грн

Метод 2: Облік енергії

Приклад:

Ви маєте три електроприлади зі споживанням:

1. Лампа (60 Вт) – 5 годин на день
2. Холодильник (150 Вт) – 24 години на день
3. Обігрівач (2000 Вт) – 3 години на день

Тариф на електроенергію – 3 грн за кВт·год. Обчисліть вартість електроенергії за 30 днів.

Розрахунок:

1. Лампа:

Споживання=0,06 кВт×5 год/день×30 днів=9 кВт\год

Вартість=9 кВт\год×3 грн/кВт\год=27 грн

2. Холодильник:

Споживання=0,15 кВт×24 год/день×30 днів=108 кВт\год

Вартість=108 кВт\год×3 грн/кВт\год=324 грн

3. Обігрівач:

Споживання=2 кВт×3 год/день×30 днів=180 кВт\год

$$\text{Вартість} = 180 \text{ кВт}\cdot\text{год} \times 3 \text{ грн/кВт}\cdot\text{год} = 540 \text{ грн}$$

Загальна вартість:

$$\text{Загальна вартість} = 27 \text{ грн} + 324 \text{ грн} + 540 \text{ грн} = 891 \text{ грн}$$

Метод 3: Динамічна тарифікація

У деяких випадках електроенергія може мати різні тарифи в залежності від часу доби (наприклад, нічний тариф нижчий).

Приклад:

- Нічний тариф (23:00 – 7:00): 2 грн/кВт·год
- Денний тариф (7:00 – 23:00): 4 грн/кВт·год

Прилад споживає 300 кВт·год, з яких 100 кВт·год спожито вночі.

Розрахунок:

1. Вартість нічного споживання:

$$100 \text{ кВт}\cdot\text{год} \times 2 \text{ грн/кВт}\cdot\text{год} = 200 \text{ грн}$$

Вартість денного споживання:

$$(300 - 100) \text{ кВт}\cdot\text{год} \times 4 \text{ грн/кВт}\cdot\text{год} = 800 \text{ грн}$$

Загальна вартість:

$$200 \text{ грн} + 800 \text{ грн} = 1000 \text{ грн}$$

Задача:

У вас є побутовий електроприлад, який споживає 1500 ват (1,5 кВт). Прилад працює 4 години на день. Скільки коштуватиме використання цього приладу за місяць, якщо вартість електроенергії становить 2,5 грн за кВт·год?

Розв'язання:

Розрахунок споживаної енергії на день:

$$1,5 \text{ кВт} \times 4 \text{ год} = 6 \text{ кВт}\cdot\text{год}$$

Розрахунок споживаної енергії на місяць (30 днів):

$$6 \text{ кВт}\cdot\text{год/день} \times 30 \text{ днів} = 180 \text{ кВт}\cdot\text{год}$$

Розрахунок вартості електроенергії:

$$180 \text{ кВт}\cdot\text{год} \times 2,5 \text{ грн/кВт}\cdot\text{год} = 450 \text{ грн}$$

Відповідь: Використання цього приладу за місяць коштуватиме 450 грн.

Після підвищення тарифу вартість спожитої енергії зросте до 8250 грн, що є на 750 грн більше, ніж попередня вартість. Це підкреслює важливість моніторингу тарифів і їх впливу на витрати підприємства.

Ці приклади ілюструють різні підходи до оцінки вартості спожитої електроенергії.

Завдання до самостійної роботи:

- Реферат:

Тема: "Вплив міжнародних норм на розвиток енергетичного сектору України".

Практичне заняття дозволяє студентам глибше зрозуміти важливі аспекти нормативно-правового регулювання енергетики, формування тарифів та їх вплив на економіку. Практична частина заняття заохочує до активного мислення та застосування теоретичних знань на практиці.

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
до проведення практичного заняття №2
Тема: Оформлення договорів постачання електроенергії

План практичного заняття
(2 год.)

Мета заняття:

- Ознайомлення студентів з основними юридичними аспектами укладення договорів в енергетичній сфері.
- Навчити аналізувати ідентифіковані юридичні проблеми у контрактах між постачальниками та споживачами енергетичних ресурсів.
- Сформувати практичні навички роботи з реальними угодами, визначенням їх юридичних ризиків та можливих способів їх мінімізації.

Структура заняття:

1. Вступна частина (10 хвилин)
 - Коротке введення в тему заняття. Визначення важливості юридичних аспектів в контексті енергетичних ринків.
 - Огляд основних термінів та понять, які використовуються в договорах на постачання енергетичних ресурсів (енергетичні контракти, юридичні зобов'язання, постачальники, споживачі, форс-мажор, договірні санкції, терміни виконання тощо).
2. Теоретична частина (20 хвилин)
 - Огляд основних типів договорів на енергетичному ринку:
 - Договір на постачання енергетичних ресурсів.
 - Договір купівлі-продажу енергетичних ресурсів.
 - Договір зберігання енергетичних ресурсів.
 - Основні юридичні положення, що повинні бути включені в такі контракти:

- Права та обов'язки сторін.
- Умови виконання договору.
- Визначення вартості послуг/ресурсів та механізм ціноутворення.

- Визначення умов поставки та оплати.
- Визначення форс-мажорних обставин та вирішення спірних питань.

- Юридичні наслідки порушення умов договору, штрафні санкції, розірвання угоди.

3. Практична частина (30 хвилин)

- Аналіз реальних договорів: студентам надається текст договору на постачання енергетичних ресурсів. Вони повинні проаналізувати цей договір, виявити потенційні юридичні ризики та запропонувати варіанти для їх уникнення.

- Студенти працюють в малих групах для аналізу договорів.
- Кожна група повинна знайти в тексті договору пункти, які можуть бути не зовсім чіткими або потребують уточнення. Наприклад:

- Невизначеність термінів виконання.
- Недостатньо чітке визначення ціни або механізмів ціноутворення.

- Порушення прав споживача або постачальника.
- Відповідальність сторін: Студенти мають визначити, які санкції можуть застосовуватись у разі порушення умов договору (штрафи, пеня, розірвання угоди тощо).

- Визначення форс-мажорних обставин: Обговорення, які події можуть бути визнані форс-мажорними і як це впливає на виконання контракту.

4. Рішення практичної задачі (20 хвилин)

- Студентам надається ситуація на енергетичному ринку (наприклад, постачання газу або електроенергії) і вони мають розробити правову стратегію укладення контракту.

- Враховуючи специфіку енергетичного ринку, учасники мають розробити проект договору, зазначити важливі пункти та умови, які повинні бути враховані в контракті (наприклад, ціноутворення, квоти постачання, умови виконання, механізми розв'язання спорів).

- Кожна група презентує свої пропозиції щодо основних юридичних аспектів контракту.

5. Обговорення та висновки (10 хвилин)

- Зворотний зв'язок від викладача щодо результатів роботи студентів. Викладач аналізує основні помилки та позитивні моменти в представлених договорах.

- Відповіді на питання студентів. Обговорення юридичних нюансів, з якими можуть зіткнутися учасники енергетичного ринку.

6. Заключна частина (5 хвилин)

- Підсумки заняття: ключові моменти щодо важливості правильного укладення договорів в енергетичній сфері.

- Рекомендації для подальшого вивчення: додаткові джерела, література, реальні кейси з практики.

Матеріали:

- Текст договору постачання енергетичних ресурсів.
- Задачі для аналізу та розв'язання (реальні кейси).
- Презентація, що містить основні юридичні аспекти енергетичних контрактів.

Оцінювання:

- Оцінка групового аналізу реальних договорів.

- Оцінка практичних навичок розробки контрактів на основі заданих умов.
- Зворотний зв'язок щодо правильності виявлених юридичних ризиків та рішень.

Таке практичне заняття не тільки допоможе студентам зрозуміти юридичні аспекти енергетичних контрактів, але й надасть їм практичні навички в роботі з реальними правовими документами.

І. АЛГОРИТМ СКЛАДАННЯ ДОГОВОРУ НА ПОСТАЧАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

1. Приклад договору для УПА (Українська інженерно-педагогічна академія)

Початкові дані

Параметр	УПА
Тип енергії	Електрична енергія
Обсяг (кВт·год / Гкал)	100 000 кВт·год / місяць
Ціна за одиницю (без ПДВ)	2,5 грн/кВт·год
Термін постачання	Безстроково
Спосіб оплати	Щомісячно, по актах виконаних робіт
Форс-мажор	Так

ДОГОВІР ПОСТАЧАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ

м. Київ " _ " _____ 20 р.

1. Сторони договору:

1.1. Постачальник: Товариство з обмеженою відповідальністю "Енергетичні ресурси України", код ЄДРПОУ 12345678, місцезнаходження: м. Київ, вул. Енергетична, 10.

1.2. Споживач: Українська інженерно-педагогічна академія) (УІПА), код ЄДРПОУ 87654321, місцезнаходження: м. Київ, вул. Академічна, 1.

2. Предмет договору:

2.1. Постачальник зобов'язується постачати Споживачу електричну енергію в обсягах та за умовами, визначеними цим Договором, а Споживач зобов'язується оплатити постачання енергії відповідно до умов, передбачених Договором.

3. Обсяг та терміни постачання:

3.1. Обсяг електричної енергії, що постачається Споживачу: 100 000 кВт·год на місяць.

3.2. Початок постачання: " _ " _____ 20 року.

3.3. Термін постачання: безстроково, з можливістю розірвання за 30 днів письмового попередження однією із сторін.

4. Ціна та умови оплати:

4.1. Ціна за 1 кВт·год: 2,5 грн (дві гривні п'ятдесят копійок) без ПДВ.

4.2. Оплата здійснюється щомісяця на основі акту виконаних робіт, протягом 15 робочих днів з дати отримання рахунку.

5. Права та обов'язки сторін:

5.1. Права Постачальника:

- Вимагати своєчасної оплати за поставлену енергію.
- Призупиняти постачання у разі непогашення заборгованості за 15 днів після терміну оплати.

5.2. Права Споживача:

- Отримувати постачання енергії в обсягах, визначених Договором.
- Вимагати компенсації у разі порушення умов постачання енергії (відсутність енергії більше 24 годин без попередження).

5.3. Обов'язки Постачальника:

- Постачати енергію відповідно до умов договору.

- Забезпечити належну якість енергетичних ресурсів.

5.4. Обов'язки Споживача:

- Вчасно оплачувати рахунки.
- Своєчасно повідомляти Постачальника про зміну обсягу потреби в енергії.

6. Форс-мажор:

6.1. У разі виникнення форс-мажорних обставин (непридатність постачання енергії через аварії, стихійні лиха тощо) сторони не несуть відповідальності за порушення умов цього Договору.

7. Спірні питання:

7.1. Спори, що виникають у зв'язку з виконанням цього Договору, вирішуються шляхом переговорів. У разі неможливості досягнення згоди, спір передається на розгляд до суду за місцезнаходженням Постачальника.

8. Заключні положення:

8.1. Цей Договір набирає чинності з моменту підписання сторонами і діє до його виконання в повному обсязі.

8.2. Усі зміни та доповнення до цього Договору вносяться у письмовій формі та підписуються обома сторонами.

Постачальник: ТОВ "Енергетичні ресурси України"

Споживач: Українська інженерно-педагогічна академія (УІПА)

Підписи:

II. АЛГОРИТМ СКЛАДАННЯ ДОГОВОРУ НА ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ

2. Приклад договору для Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна

Початкові дані

Параметр	Харківський університет
----------	-------------------------

Тип енергії	Теплова енергія
Обсяг (кВт·год / Гкал)	150 Гкал / місяць
Ціна за одиницю (без ПДВ)	300 грн/Гкал
Термін постачання	Безстроково
Спосіб оплати	Щоквартально, по рахунках
Форс-мажор	Так

ДОГОВІР ПОСТАЧАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ

м. Харків " _ " _____ 20 р.

1. Сторони договору:

1.1. Постачальник: ПрАТ "Енергетичний ресурс Харків", код ЄДРПОУ 23456789, місцезнаходження: м. Харків, вул. Технологічна, 5.

1.2. Споживач: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, код ЄДРПОУ 98765432, місцезнаходження: м. Харків, майдан Свободи, 4.

2. Предмет договору:

2.1. Постачальник зобов'язується постачати Споживачу теплову енергію для потреб опалення та гарячого водопостачання в обсягах, визначених цим Договором.

3. Обсяг та терміни постачання:

3.1. Обсяг теплової енергії, що постачається Споживачу: 150 Гкал на місяць.

3.2. Початок постачання: " _ " _____ 20 року.

3.3. Термін постачання: безстроково, з можливістю розірвання за 30 днів письмового попередження однією із сторін.

4. Ціна та умови оплати:

4.1. Ціна за 1 Гкал теплової енергії: 300 грн (триста гривень) без ПДВ.

4.2. Оплата здійснюється щоквартально за наданими рахунками протягом 10 робочих днів з дати отримання рахунку.

5. Права та обов'язки сторін:

5.1. Права Постачальника:

- Вимагати своєчасної оплати за поставлену теплову енергію.
- В разі заборгованості більше 30 днів — призупиняти постачання теплової енергії.

5.2. Права Споживача:

- Отримувати постачання теплової енергії в обсягах, визначених Договором.
- В разі порушення умов постачання більше ніж на 12 годин, вимагати компенсації.

5.3. Обов'язки Постачальника:

- Постачати теплову енергію без перерв і відповідно до умов цього Договору.
- Повідомляти про аварійні ситуації, які можуть призвести до припинення постачання.

5.4. Обов'язки Споживача:

- Своєчасно оплачувати рахунки.
- Не використовувати постачання енергії для інших потреб без узгодження з Постачальником.

6. Форс-мажор:

6.1. У разі виникнення форс-мажорних обставин сторони звільняються від відповідальності за невиконання чи неналежне виконання своїх зобов'язань.

7. Спірні питання:

7.1. Спори, що виникають в процесі виконання цього Договору, вирішуються в судовому порядку за місцем знаходження Постачальника.

8. Заключні положення:

8.1. Цей Договір набирає чинності з моменту його підписання сторонами та є обов'язковим для виконання.

Постачальник: ПрАТ "Енергетичний ресурс Харків"
Споживач: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Підписи:

Завдання до практичного заняття

Тема: Договір постачання енергетичних ресурсів

Задача: Розробити договір на постачання електроенергії для Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна:

Таблиця

початкових даних на постачання електроенергії для Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна:

Параметр	Значення
Тип енергії	Електрична енергія
Обсяг постачання (кВт·год)	120 000 кВт·год на місяць
Ціна за одиницю (без ПДВ)	2,8 грн/кВт·год
Термін постачання	Безстроково (з можливістю розірвання за 30 днів)
Початок постачання	" _ " _____ 20 року
Періодичність оплати	Щомісячно
Термін оплати після отримання рахунку	15 робочих днів з дати отримання рахунку
Місце постачання	Харківський національний університет, майдан Свободи, 4
Форма розрахунків	Банківський переказ на рахунок Постачальника
Форс-мажор	Визнання форс-мажору у разі природних катаклізмів, аварій та ін.
Пільговий період	Немає
Права і обов'язки постачальника	Постачати електричну енергію без перебоїв
Права і обов'язки споживача	Вчасно оплачувати рахунки, споживати енергію відповідно до договору
Штрафи за порушення	Штраф за несвоєчасну оплату – 0,5% від суми за

умов	кожен день прострочення
Механізм розв'язання спорів	Спори вирішуються в судовому порядку, за місцем знаходження Постачальника
Обсяг знижки для великих споживачів	За домовленістю на базі обсягів споживання

ПРИКЛАД

СКЛАДАННЯ ДОГОВОРУ НА ПОСТАЧАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ДЛЯ УКРАЇНСЬКОЇ ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНОЇ АКАДЕМІЇ

Початкові дані

Параметр	УПА
Тип енергії	Електрична енергія
Обсяг (кВт·год / Гкал)	100 000 кВт·год / місяць
Ціна за одиницю (без ПДВ)	2,5 грн/кВт·год
Термін постачання	Безстроково
Спосіб оплати	Щомісячно, по актах виконаних робіт
Форс-мажор	Так

ДОГОВІР НА ПОСТАЧАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ДЛЯ УКРАЇНСЬКОЇ ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНОЇ АКАДЕМІЇ

м. Харків " _ " _____ 2025 р.

1. Сторони договору:

1.1. Постачальник: Товариство з обмеженою відповідальністю "Енергетичні ресурси України", код ЄДРПОУ 12345678, місцезнаходження: м. Харків, вул. Енергетична, 10.

1.2. Споживач: Українська інженерно-педагогічна академія) (УПА), код ЄДРПОУ 87654321, місцезнаходження: м. Харків, вул. Академічна, 1.

2. Предмет договору:

2.1. Постачальник зобов'язується постачати Споживачу електричну енергію в обсягах та за умовами, визначеними цим Договором, а Споживач зобов'язується оплатити постачання енергії відповідно до умов, передбачених Договором.

3. Обсяг та терміни постачання:

3.1. Обсяг електричної енергії, що постачається Споживачу: 100 000 кВт·год на місяць.

3.2. Початок постачання: " _ " _____ 20 року.

3.3. Термін постачання: безстроково, з можливістю розірвання за 30 днів письмового попередження однією із сторін.

4. Ціна та умови оплати:

4.1. Ціна за 1 кВт·год: 2,5 грн (дві гривні п'ятдесят копійок) без ПДВ.

4.2. Оплата здійснюється щомісяця на основі акту виконаних робіт, протягом 15 робочих днів з дати отримання рахунку.

5. Права та обов'язки сторін:

5.1. Права Постачальника:

- Вимагати своєчасної оплати за поставлену енергію.
- Призупиняти постачання у разі непогашення заборгованості за 15 днів після терміну оплати.

5.2. Права Споживача:

- Отримувати постачання енергії в обсягах, визначених Договором.
- Вимагати компенсації у разі порушення умов постачання енергії (відсутність енергії більше 24 годин без попередження).

5.3. Обов'язки Постачальника:

- Постачати енергію відповідно до умов договору.
- Забезпечити належну якість енергетичних ресурсів.

5.4. Обов'язки Споживача:

- Вчасно оплачувати рахунки.
- Своєчасно повідомляти Постачальника про зміну обсягу потреби в енергії.

6. Форс-мажор:

6.1. У разі виникнення форс-мажорних обставин (непридатність постачання енергії через аварії, стихійні лиха тощо) сторони не несуть відповідальності за порушення умов цього Договору.

7. Спірні питання:

7.1. Спори, що виникають у зв'язку з виконанням цього Договору, вирішуються шляхом переговорів. У разі неможливості досягнення згоди, спір передається на розгляд до суду за місцезнаходженням Постачальника.

8. Заключні положення:

8.1. Цей Договір набирає чинності з моменту підписання сторонами і діє до його виконання в повному обсязі.

8.2. Усі зміни та доповнення до цього Договору вносяться у письмовій формі та підписуються обома сторонами.

Постачальник: ТОВ "Енергетичні ресурси України"

Споживач: Українська інженерно-педагогічна академія (УІПА)

Підписи:

Завдання до практичного заняття № 8-9

Тема: Договір постачання енергетичних ресурсів

Задача: Розробити договір на постачання теплової енергії для Української інженерно-педагогічної академії:

Таблиця

початкових даних на постачання теплової енергії для Української інженерно-педагогічної академії:

Параметр	Значення
----------	----------

Тип енергії	Теплова енергія
Обсяг постачання (Гкал)	500 Гкал на місяць
Ціна за одиницю (без ПДВ)	350 грн/Гкал
Термін постачання	Безстроково (з можливістю розірвання за 30 днів)
Початок постачання	" _ " _____ 20 року
Періодичність оплати	Щоквартально
Термін оплати після отримання рахунку	10 робочих днів з дати отримання рахунку
Місце постачання	Українська інженерно-педагогічна академія, м. Харків, вул. Фізкультурна, 21
Форма розрахунків	Банківський переказ на рахунок Постачальника
Форс-мажор	Визнання форс-мажору у разі природних катаклізмів, аварій, стихійних лих та ін.
Пільговий період	Немає
Права і обов'язки постачальника	Постачати теплову енергію без перебоїв, підтримувати належний температурний режим
Права і обов'язки споживача	Вчасно оплачувати рахунки, підтримувати споживання теплової енергії відповідно до договору
Штрафи за порушення умов	Штраф за несвоєчасну оплату – 0,5% від суми за кожен день прострочення
Механізм розв'язання спорів	Спори вирішуються в судовому порядку, за місцем знаходження Постачальника

Обсяг знижки для великих споживачів	За домовленістю, залежно від обсягів споживання
-------------------------------------	---

ПРИКЛАД
СКЛАДАННЯ ДОГОВОРУ НА ПОСТАЧАННЯ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ
ДЛЯ ХАРКІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ В. Н.
КАРАЗІНА

Початкові дані

Параметр	Харківський університет
Тип енергії	Теплова енергія
Обсяг (кВт·год / Гкал)	150 Гкал / місяць
Ціна за одиницю (без ПДВ)	300 грн/Гкал
Термін постачання	Безстроково
Спосіб оплати	Щоквартально, по рахунках
Форс-мажор	Так

ДОГОВІР ПОСТАЧАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ

м. Харків " _ " _____ 20 р.

1. Сторони договору:

1.1. Постачальник: ПрАТ "Енергетичний ресурс Харків", код ЄДРПОУ 23456789, місцезнаходження: м. Харків, вул. Технологічна, 5.

1.2. Споживач: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, код ЄДРПОУ 98765432, місцезнаходження: м. Харків, майдан Свободи, 4.

2. Предмет договору:

2.1. Постачальник зобов'язується постачати Споживачу теплову енергію для потреб опалення та гарячого водопостачання в обсягах, визначених цим Договором.

3. Обсяг та терміни постачання:

3.1. Обсяг теплової енергії, що постачається Споживачу: 150 Гкал на місяць.

3.2. Початок постачання: " _ " _____ 20 року.

3.3. Термін постачання: безстроково, з можливістю розірвання за 30 днів письмового попередження однією із сторін.

4. Ціна та умови оплати:

4.1. Ціна за 1 Гкал теплової енергії: 300 грн (триста гривень) без ПДВ.

4.2. Оплата здійснюється щоквартально за наданими рахунками протягом 10 робочих днів з дати отримання рахунку.

5. Права та обов'язки сторін:

5.1. Права Постачальника:

- Вимагати своєчасної оплати за поставлену теплову енергію.
- В разі заборгованості більше 30 днів — призупиняти постачання теплової енергії.

5.2. Права Споживача:

- Отримувати постачання теплової енергії в обсягах, визначених Договором.
- В разі порушення умов постачання більше ніж на 12 годин, вимагати компенсації.

5.3. Обов'язки Постачальника:

- Постачати теплову енергію без перерв і відповідно до умов цього Договору.
- Повідомляти про аварійні ситуації, які можуть призвести до припинення постачання.

5.4. Обов'язки Споживача:

- Своєчасно оплачувати рахунки.
- Не використовувати постачання енергії для інших потреб без узгодження з Постачальником.

6. Форс-мажор:

6.1. У разі виникнення форс-мажорних обставин сторони звільняються від відповідальності за невиконання чи неналежне виконання своїх зобов'язань.

7. Спірні питання:

7.1. Спори, що виникають в процесі виконання цього Договору, вирішуються в судовому порядку за місцем знаходження Постачальника.

8. Заключні положення:

8.1. Цей Договір набирає чинності з моменту його підписання сторонами та є обов'язковим для виконання.

Постачальник: ПрАТ "Енергетичний ресурс Харків"

Споживач: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Підписи:

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ до проведення практичного заняття №3

Тема: «Оформлення ліцензії на постачання електричної енергії
споживачу»

План практичного заняття

(2 год.)

1. Мета практичного заняття

Метою практичного заняття є формування у здобувачів освіти теоретичних знань і практичних навичок щодо порядку ліцензування господарської діяльності з постачання електричної енергії споживачу, визначення нормативно-правових вимог до здобувача ліцензії, підготовки заяви та документів, що подаються до Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг.

Практична робота спрямована на набуття студентами вміння користуватися чинними нормативно-правовими актами, аналізувати ліцензійні вимоги, визначати необхідний перелік документів та правильно оформлювати комплект документів для отримання ліцензії.

2. Завдання практичного заняття

У процесі виконання практичної роботи здобувач освіти повинен ознайомитися з правовими основами ліцензування діяльності на ринку електричної енергії; визначити орган, уповноважений видавати відповідну ліцензію; проаналізувати чинні Ліцензійні умови; визначити вимоги до

матеріально-технічного та інформаційного забезпечення електропостачальника; сформувати комплект документів; заповнити навчальну заяву про отримання ліцензії та зробити висновок щодо відповідності умовного суб'єкта господарювання встановленим вимогам.

3. Нормативно-правова база практичного заняття

Відповідно до статті 8 Закону України «Про ринок електричної енергії» діяльність з постачання електричної енергії споживачам здійснюється за умови отримання відповідної ліцензії, а ліцензійні умови затверджуються Регулятором. (Законодавство України)

Основним спеціальним нормативним документом є постанова НКРЕКП від 27.12.2017 № 1469 «Про затвердження Ліцензійних умов провадження господарської діяльності з постачання електричної енергії споживачу». Документ є чинним; станом на вересень 2026 року офіційна база законодавства відображає редакцію від 29.05.2026. (Законодавство України)

Для виконання практичної роботи студентам рекомендується використовувати також Закон України «Про ліцензування видів господарської діяльності», Закон України «Про ринок електричної енергії», Правила роздрібного ринку електричної енергії та офіційні інформаційні матеріали НКРЕКП.

4. Теоретичні відомості

Ліцензування діяльності з постачання електричної енергії є формою державного регулювання, спрямованою на забезпечення дотримання суб'єктами господарювання встановлених вимог під час роботи на ринку електричної енергії.

Офіційна назва ліцензованого виду діяльності:

«господарська діяльність з постачання електричної енергії споживачу».

Ліцензію видає НКРЕКП.

На відміну від ліцензії на виробництво електричної енергії, для звичайного електропостачальника не потрібно описувати генеруюче обладнання, сонячні панелі, інвертори, земельну ділянку чи встановлену потужність електростанції. У наданому зразку такі дані використовуються саме тому, що завдання стосується фотоелектричної станції потужністю 4,5 МВт.

Для постачальника основними засобами провадження діяльності є, зокрема, приміщення для організації прийому та обслуговування споживачів, вебсайт та засоби комунікації зі споживачами й іншими учасниками ринку.

(Законодавство України)

Для звичайного постачання електроенергії споживачу місцем провадження діяльності є територія України. Спеціальний порядок територіального визначення застосовується до постачальника універсальних послуг та постачальника «останньої надії». (Законодавство України)

5. Документи для отримання ліцензії

Офіційний портал НКРЕКП, оновлений 3 вересня 2026 року, зазначає, що заява подається за формою, установлену Ліцензійними умовами. До неї додаються документи, визначені ліцензійними умовами, та опис документів. Подання документів можливе також в електронному вигляді через відповідний державний електронний сервіс. (НКРЕКП)

Для діяльності з постачання електричної енергії споживачу НКРЕКП серед документів указує:

1. Відомість про засоби провадження господарської діяльності з постачання електричної енергії споживачу.
2. Інформацію про підтвердження відсутності контролю за діяльністю здобувача ліцензії резидентами держав, що здійснюють збройну агресію проти України.
3. Опис документів, що подаються для отримання ліцензії.
4. Для ФОП у спеціально визначеному випадку — копію паспорта, якщо особа через релігійні переконання відмовилася від РНОКПП та офіційно повідомила про це контролюючий орган. (НКРЕКП)

Отже, студентам необхідно розуміти, що до навчального комплексу документів не слід механічно переносити перелік документів для СЕС із наданого зразка, наприклад акти введення генеруючого об'єкта в експлуатацію, технічні паспорти панелей та інверторів або документи на земельну ділянку. У зразку вони належать саме до ліцензування виробництва.

6. Порядок виконання практичної роботи

Практичну роботу рекомендується виконувати за таким алгоритмом:

Аналіз виду діяльності → визначення нормативної бази → перевірка суб'єкта господарювання → визначення засобів провадження діяльності → формування пакета документів → заповнення заяви → оформлення опису документів → перевірка комплектності → формування висновку.

Етап 1. Визначення виду ліцензованої діяльності

Студент повинен встановити, що підприємство планує здійснювати не виробництво і не розподіл, а саме постачання електричної енергії споживачу.

Етап 2. Аналіз здобувача ліцензії

Необхідно перевірити найменування підприємства, код ЄДРПОУ, місцезнаходження, керівника, контактну інформацію та організаційно-правову форму.

Етап 3. Аналіз засобів провадження діяльності

Необхідно перевірити наявність:

приміщення для роботи та обслуговування споживачів;

вебсайту;

телефону;

електронної пошти;

інших засобів комунікації та інформаційного забезпечення.

Етап 4. Формування пакета документів

Студент визначає, які документи необхідні відповідно до чинних Ліцензійних умов, та формує їх перелік.

Етап 5. Заповнення заяви

Заява оформлюється від імені умовного суб'єкта господарювання до НКРЕКП.

Етап 6. Формування висновку

Необхідно зробити висновок про те, чи відповідає умовний суб'єкт господарювання основним вимогам для отримання ліцензії.

7. Практичне завдання

Завдання: оформити навчальний комплект документів для отримання ліцензії на провадження господарської діяльності з постачання електричної енергії споживачу.

Початкові відомості про суб'єкта господарювання

ТОВ «ЕнергоПостач Україна»

Код ЄДРПОУ: 45872136

Місцезнаходження: 61003, м. Харків, вул. Енергетична, 15

Керівник: Коваленко Олександр Сергійович

Форма власності: приватна

Телефон: (057) 700-25-40

E-mail: office@energopostach.ua

Вебсайт: www.energopostach.ua

Запланований вид діяльності: постачання електричної енергії споживачу

Територія діяльності: Україна

Офіс обслуговування споживачів: 61003, м. Харків, вул. Енергетична, 15

Режим роботи: понеділок–п’ятниця, 09:00–18:00

Засоби зв’язку зі споживачами: телефон, електронна пошта, вебсайт, електронна форма звернення.

8. Завдання студенту

На підставі вихідних даних необхідно:

1. Визначити нормативно-правові акти, які регламентують отримання ліцензії.
2. Визначити ліцензійний орган.
3. Заповнити заяву про отримання ліцензії.
4. Скласти відомість про засоби провадження господарської діяльності.
5. Сформулювати інформацію щодо структури засобів комунікації зі споживачами.
6. Скласти перелік документів, що додаються до заяви.
7. Оформити опис поданих документів.
8. Перевірити комплектність пакета.
9. Визначити, які документи із зразка для СЕС не застосовуються при ліцензуванні постачальника.

10. Сформулювати підсумковий висновок.

9. Орієнтовна форма заяви

До Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг

ЗАЯВА

про отримання ліцензії

ТОВ «ЕнергоПостач Україна», код ЄДРПОУ 45872136, місцезнаходження: 61003, м. Харків, вул. Енергетична, 15, просить видати ліцензію на право провадження господарської діяльності з постачання електричної енергії споживачу.

Відомості про здобувача ліцензії та засоби провадження господарської діяльності додаються відповідно до встановлених Ліцензійних умов.

Керівник _____ О.С. Коваленко

Дата _____

Для фактичного звернення до НКРЕКП необхідно використовувати чинну офіційну форму заяви, установлену постановою № 1469, а наведений вище текст призначений для навчального відпрацювання процедури. НКРЕКП прямо зазначає, що заява подається за формою, визначеною Ліцензійними умовами.

(НКРЕКП)

10. Відомість про засоби провадження діяльності

Показник	Відомості
----------	-----------

Найменування здобувача	ТОВ «ЕнергоПостач Україна»
Код ЄДРПОУ	45872136
Адреса офісу	61003, м. Харків, вул. Енергетична, 15
Підстава користування приміщенням	договір оренди
Вебсайт	www.energopostach.ua
Електронна пошта	office@energopostach.ua
Телефон	(057) 700-25-40
Прийом споживачів	понеділок–п’ятниця, 09:00–18:00
Територія діяльності	Україна
Засоби комунікації	телефон, e-mail, вебсайт, електронні звернення

11. Орієнтовний перелік документів

Навчальний пакет доцільно сформувати у такій послідовності:

1. Заява про отримання ліцензії.
2. Відомість про засоби провадження господарської діяльності.
3. Інформація про відсутність контролю за діяльністю підприємства резидентами держав, що здійснюють збройну агресію проти України.
4. Опис документів, що подаються до НКРЕКП.
5. Додаткові матеріали для навчальної перевірки відомостей про підприємство та засоби його діяльності.

Офіційно визначений НКРЕКП перелік для постачання є значно компактнішим, ніж для ліцензії на виробництво електроенергії. (НКРЕКП)

12. Вимоги до оформлення практичної роботи

Практична робота повинна містити титульну сторінку, тему та мету заняття, короткі теоретичні відомості, нормативно-правову базу, вихідні дані, оформлену заяву, відомість про засоби провадження діяльності, опис документів та підсумковий висновок.

Документи необхідно оформлювати послідовно, використовуючи однакове найменування підприємства, код ЄДРПОУ, адресу та дані керівника у всіх формах.

Особливу увагу необхідно приділяти відповідності виду ліцензії змісту поданих документів.

13. Приклад висновку

Висновок. За результатами практичної роботи сформовано навчальний пакет документів для отримання ТОВ «ЕнергоПостач Україна» ліцензії на провадження господарської діяльності з постачання електричної енергії споживачу. Визначено нормативно-правову основу ліцензування, перевірено вихідні відомості про суб'єкта господарювання, сформовано відомість про засоби провадження діяльності та перелік документів, що подаються до НКРЕКП. Встановлено, що ліцензування постачальника електроенергії відрізняється від ліцензування виробника тим, що предметом перевірки є насамперед організаційне, інформаційне та комунікаційне забезпечення діяльності постачальника, а не технічні характеристики генеруючого обладнання.

14. Контрольні питання

1. Який орган здійснює ліцензування діяльності з постачання електричної енергії споживачу?
2. Які нормативно-правові акти регулюють порядок отримання такої ліцензії?
3. Які документи додаються до заяви про отримання ліцензії?
4. Що відноситься до засобів провадження діяльності електропостачальника?
5. Чим ліцензування постачання електричної енергії відрізняється від ліцензування її виробництва?
6. Яке значення має вебсайт електропостачальника?
7. Які засоби комунікації зі споживачами повинен мати постачальник?
8. На якій території може здійснювати діяльність звичайний електропостачальник?
9. Які помилки при оформленні документів можуть свідчити про їх невідповідність обраному виду ліцензованої діяльності?
10. Чому перед поданням документів необхідно перевіряти актуальну редакцію Ліцензійних умов?

15. Критерії оцінювання

Під час оцінювання практичної роботи враховуються правильність визначення нормативно-правової бази, повнота комплексу документів,

правильність заповнення заяви та відомостей, логічність аналізу, уміння відрізняти вимоги до постачальника від вимог до виробника електричної енергії, правильність висновків та якість оформлення роботи.

Ключовий результат практичного заняття: здобувач освіти повинен уміти самостійно визначити, які саме документи необхідні для ліцензії на постачання електричної енергії споживачу, знайти їх чинні форми, заповнити їх на основі вихідних даних та обґрунтувати відповідність суб'єкта господарювання Ліцензійним умовам.

Приклад оформлення ліцензії для фотоелектричної станції (СЕС)

1. Заява до НКРЕКП

До Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП)

Від ТОВ «Сонячна Енергія-2024»

Код ЄДРПОУ: 44567890

Місцезнаходження: 49000, м. Дніпро, вул. Енергетична, 21

Тел.: (056) 123-45-67

E-mail: info@solar2024.ua

ЗАЯВА

Про отримання ліцензії на провадження господарської діяльності з виробництва електричної енергії відповідно до Закону України «Про ліцензування видів господарської діяльності» та постанови НКРЕКП «Про затвердження Ліцензійних умов провадження господарської діяльності з виробництва електричної енергії».

2. Відомості про суб'єкта господарювання

Показник	Значення
Повне	ТОВ «Сонячна Енергія-2024»

найменування	
Код ЄДРПОУ	44567890
Місцезнаходження	49000, м. Дніпро, вул. Енергетична, 21
Керівник	Петренко Андрій Іванович
Форма власності	Приватна
Контактна особа	Петренко А.І., тел. (056) 123-45-67, e-mail: info@solar2025.ua

3. Технічні характеристики об'єкта генерації

Параметр	Значення
Назва об'єкта	Фотоелектрична станція «Сонячна Енергія-1»
Адреса	Дніпропетровська обл., Солонянський р-н, с. Новоселівка
Потужність (установлена)	5,2 МВт
Тип панелей	Monocrystalline PERC
Виробник обладнання	LONGi Solar Technology Co., Ltd.
Інвертори	Huawei SUN2000-100KTL-M2
Рік введення в експлуатацію	2025
Підключення	Через мережу ПрАТ «ДТЕК Дніпровські електромережі»
Вид палива	Сонячна енергія
Виробнича площа	6,8 га

4. Відомості про землю

- **Кадастровий номер:** 1225085600:01:001:0145
- **Форма користування:** оренда земельної ділянки терміном на 25 років
- **Підстава:** Договір оренди землі № 45/2023 від 10.06.2023, зареєстрований у Реєстрі речових прав.

5. Підтверджуючі документи

1. Копія виписки з ЄДР
2. Копія Статуту підприємства
3. Копії актів введення в експлуатацію СЕС (Акт ДІАМ від 18.08.2023)
4. Копії договорів:
 - з оператором системи розподілу (ПрАТ «ДТЕК ДЕМ», договір № 78/23 від 15.07.2023)
 - про купівлю-продаж електроенергії (ДП «Гарантований покупець», договір № 112/23-ЗТ)
5. Копії технічних паспортів обладнання (панелі, інвертори)
6. Довідка про персонал (3 електромонтери, 1 енергетик, 1 інженер АСУ ТП)
7. Квитанція про сплату ліцензійного збору (№ 987654321 від 01.09.2023)

6. Висновки

ТОВ «Сонячна Енергія-2024» відповідає вимогам Ліцензійних умов провадження господарської діяльності з виробництва електричної енергії. Об'єкт введено в експлуатацію, має належні технічні характеристики та укладені всі необхідні договори для легальної діяльності на ринку електроенергії.

7. Підпис і печатка

Керівник підприємства _____ Петренко А.І.
(підпис) (П.І.Б.)
М.П. (місце для печатки)

Завдання: оформити ліцензію для фотоелектричної станції (СЕС).

Початкові відомості про суб'єкта господарювання СЕС:

ТОВ «ЕнергоСвіт-2025»

Код ЄДРПОУ: 55678901

Місцезнаходження: 49050, м. Дніпро, вул. Сонячна, 12

Тел.: (056) 987-65-43

E-mail: info@energospit2025.ua

Показник	Значення
Повне найменування	ТОВ «ЕнергоСвіт-2025»
Код ЄДРПОУ	55678901
Місцезнаходження	49050, м. Дніпро, вул. Сонячна, 12
Керівник	Іваненко Сергій Петрович
Форма власності	Приватна
Контактна особа	Іваненко С.П., тел. (056) 987-65-43, e-mail: info@energospit2025.ua

Технічні характеристики об'єкта генерації

Параметр	Значення
Назва об'єкта	Фотоелектрична станція «ЕнергоСвіт-1»
Адреса	Дніпропетровська обл., Солонянський р-н, с. Зелене Поле
Потужність (установлена)	4,5 МВт
Тип панелей	Polycrystalline
Виробник обладнання	Trina Solar Co., Ltd.
Інвертори	SMA Sunny Tripower 120K
Рік введення в експлуатацію	2024
Підключення	Через мережу ПрАТ «ДТЕК Дніпровські електромережі»
Вид палива	Сонячна енергія
Виробнича площа	5,6 га

Відомості про землю:

- **Кадастровий номер:** 1225085600:01:002:0210
- **Форма користування:** оренда земельної ділянки терміном на 30 років
- **Підстава:** Договір оренди землі № 67/2024 від 15.03.2024, зареєстрований у Реєстрі речових прав.

Підтверджуючі документи

1. Копія виписки з ЄДР
2. Копія Статуту підприємства
3. Копії актів введення в експлуатацію СЕС (Акт ДІАМ від 22.07.2025)
4. Копії договорів:
 - з оператором системи розподілу (ПрАТ «ДТЕК ДЕМ», договір № 102/24 від 20.04.2024)
 - про купівлю-продаж електроенергії (ДП «Гарантований покупець», договір № 210/24-ЗТ)
5. Копії технічних паспортів обладнання (панелі, інвертори)
6. Довідка про персонал (2 електромонтери, 1 енергетик, 1 інженер АСУ ТП)
 7. Квитанція про сплату ліцензійного збору (№ 123456789 від 05.05.2024)

Бланк ліцензії

1. Заява до НКРЕКП

До Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП)

Від:

Код ЄДРПОУ: _____
Місцезнаходження: _____

Тел.: _____ Е-mail: _____

2. Відомості про суб'єкта господарювання

Показник	Значення
Повне найменування	_____
Код ЄДРПОУ	_____
Місцезнаходження	_____
Керівник	_____
Форма власності	_____
Контактна особа	_____

3. Технічні характеристики об'єкта генерації

Параметр	Значення
Назва об'єкта	_____
Адреса	_____
Потужність (установлена)	_____
Тип панелей	_____
Виробник обладнання	_____
Інвертори	_____
Рік введення в експлуатацію	_____
Підключення	_____
Вид палива	_____
Виробнича площа	_____

4. Відомості про землю

- Кадастровий номер: _____

- **Форма користування:** _____
- **Підстава:** _____

5. Підтверджуючі документи

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

7. _____

(Нумерація додатків до заяви)

6. Висновки

7. Підпис і печатка

Керівник підприємства _____ (П.І.Б.)
(підпис)

М.П. (місце для печатки)

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до проведення практичного заняття №4

Тема: «Питання пільгових тарифів. Правові відносини між енергогенеруючими та енергоспоживаючими компаніями»

1. Мета практичного заняття

Метою практичного заняття є формування у здобувачів освіти практичних навичок застосування нормативно-правових актів у сфері ціноутворення та постачання електричної енергії, визначення особливостей застосування фіксованих і пільгових цін для окремих категорій споживачів, а також аналізу правових та договірних відносин між виробниками, електропостачальниками, операторами електричних мереж і споживачами електричної енергії.

Практичне заняття має забезпечити розуміння здобувачами освіти того, що економічні розрахунки вартості електричної енергії безпосередньо пов'язані з правовим статусом споживача, видом договору, категорією споживання, умовами постачання та чинним механізмом державного регулювання.

2. Завдання практичного заняття

Під час виконання практичної роботи здобувач освіти повинен навчитися визначати категорію споживача електричної енергії; встановлювати правові підстави застосування відповідного механізму ціноутворення; розрізняти фіксовані ціни для побутових споживачів, універсальні послуги та ринкові ціни; визначати основних учасників правовідносин у процесі виробництва і споживання електричної енергії; аналізувати права та обов'язки виробника, постачальника і споживача; визначати необхідні види договорів; розраховувати вартість спожитої електричної енергії та формулювати нормативно обґрунтований висновок.

3. Очікувані результати навчання

Після виконання практичної роботи здобувач освіти повинен знати основні нормативно-правові акти, що регулюють ціноутворення і постачання електричної енергії; особливості правового статусу побутового, малого непобутового та інших непобутових споживачів; принципи функціонування універсальної послуги; правове становище виробника, електропостачальника та оператора системи розподілу.

Здобувач освіти повинен уміти визначати правову модель електропостачання; знаходити актуальні нормативні положення; розраховувати вартість споживання; аналізувати договірні відносини; розмежовувати фізичний і комерційний рух електричної енергії та обґрунтовувати рішення посиланням на нормативно-правові документи.

4. Нормативно-правова база

Основним нормативно-правовим актом є Закон України «Про ринок електричної енергії» № 2019-VIII, який визначає правові, економічні та організаційні засади виробництва, передачі, розподілу, купівлі-продажу, постачання та споживання електричної енергії. Закон також визначає поняття вразливого споживача, універсальної послуги, гарантованого покупця та повноваження НКРЕКП щодо формування відповідних цін і тарифів. ([Законодавство України](#))

Для практичної роботи необхідно використовувати також Правила роздрібного ринку електричної енергії, затверджені постановою НКРЕКП від 14.03.2018 № 312. Вони визначають договірну модель постачання, права й обов'язки споживачів та електропостачальників, зміну постачальника, порядок розрахунків та інші питання функціонування роздрібного ринку. ([Законодавство України](#))

Механізм забезпечення доступності електроенергії для побутових споживачів регулюється постановою Кабінету Міністрів України від 05.06.2019 № 483 про покладення спеціальних обов'язків на учасників ринку електричної

енергії. Чинна редакція передбачає спеціальну модель участі виробників, гарантованого покупця та постачальників універсальних послуг у забезпеченні доступності електроенергії для населення. ([Законодавство України](#))

Для малих непобутових споживачів ціна універсальної послуги формується відповідно до затвердженого НКРЕКП порядку та включає, зокрема, прогнозовану закупівельну ціну електричної енергії, тариф на передачу, тариф на розподіл і тариф на послуги постачальника універсальних послуг. ([Законодавство України](#))

5. Теоретичні основи

5.1. Поняття пільгового тарифу та фіксованої ціни

У навчальних матеріалах поняття «пільговий тариф» необхідно використовувати з урахуванням конкретного нормативного механізму.

Для побутових споживачів у сучасній моделі ринку застосовуються фіксовані ціни на електричну енергію, забезпечення яких здійснюється через механізм покладення спеціальних обов'язків на учасників ринку.

Станом на вересень 2026 року Уряд продовжив до 31 жовтня 2026 року дію фіксованої ціни для побутових споживачів у розмірі 4,32 грн/кВт·год. Для визначених категорій будинків та квартир з електроопаленням у період з 1 жовтня до 30 квітня передбачено ціну 2,64 грн/кВт·год за умов споживання до 2000 кВт·год на місяць; при перевищенні встановленого обсягу застосовується 4,32 грн/кВт·год за весь обсяг. ([Кабінет Міністрів України](#))

Отже, при виконанні практичних завдань студент повинен насамперед встановити:

хто є споживачем → до якої категорії він належить → який нормативний механізм застосовується → яка ціна або порядок її формування діє.

Важливо розуміти, що зазначена побутова фіксована ціна не переноситься автоматично на промислові підприємства або інші звичайні непобутові компанії.

5.2. Універсальна послуга

Універсальна послуга є спеціальною моделлю постачання електричної енергії, доступною визначеним законодавством категоріям споживачів.

Порядок формування її ціни поширюється на побутових та малих непобутових споживачів. Для малих непобутових споживачів кінцева ціна визначається за формулою, яка враховує закупівельну вартість електроенергії, передачу, розподіл та послуги постачальника. ([Законодавство України](#))

Тому необхідно розрізняти:

- фіксовану ціну для населення;
- ціну універсальної послуги для малого непобутового споживача;
- договірну ринкову ціну для інших непобутових споживачів.

5.3. Правові відносини між генерацією та споживанням

Сучасна модель ринку не означає, що енергогенеруюче підприємство обов'язково безпосередньо продає електричну енергію кінцевому споживачу.

Типовий комерційний ланцюг можна представити таким чином:

генеруюча компанія → ринок / трейдер / електропостачальник → споживач.

Фізичний рух енергії має іншу структуру:

електростанція → система передачі → система розподілу → електроустановка споживача.

Саме тому студент повинен розмежовувати договірні відносини та технологічний процес передачі електричної енергії.

5.4. Основні учасники правовідносин

Виробник електричної енергії забезпечує генерацію та продаж електричної енергії відповідно до правил ринку.

Електропостачальник здійснює продаж електричної енергії кінцевому споживачу.

Оператор системи передачі забезпечує передачу електричної енергії магістральними мережами та функціонування об'єднаної енергосистеми.

Оператор системи розподілу забезпечує розподіл електричної енергії локальними мережами до об'єктів споживача.

Споживач купує електричну енергію для власного використання та зобов'язаний дотримуватися договорів і своєчасно здійснювати розрахунки.

6. Порядок виконання практичної роботи

Практичне завдання рекомендується виконувати за таким алгоритмом:

визначення споживача → встановлення його правового статусу → пошук нормативної підстави → визначення виду ціни → розрахунок вартості → встановлення учасників правовідносин → визначення договорів → аналіз прав та обов'язків → формування висновку.

На першому етапі студент визначає, чи є споживач побутовим, малим непобутовим або іншим непобутовим споживачем.

На другому етапі встановлюється нормативно-правовий акт, який визначає порядок формування або застосування ціни.

На третьому етапі визначається модель взаємовідносин між виробником, постачальником, оператором мережі та споживачем.

На четвертому етапі здійснюються необхідні розрахунки.

На п'ятому етапі студент формулює правовий та економічний висновок.

7. Практичне завдання № 1

Визначення вартості електричної енергії за пільговими умовами

Житловий будинок у встановленому порядку обладнаний електроопалювальною установкою. Споживання електричної енергії у січні становило 1850 кВт·год.

Для навчального розрахунку застосувати чинну станом на вересень 2026 року ціну:

$T = 2,64 \text{ грн/кВт} \cdot \text{год}$.

Необхідно визначити вартість спожитої електроенергії.

Розв'язання

$$C=E \times T$$

де:

C — вартість електроенергії;

E— обсяг споживання;

T — встановлена ціна.

Тоді:

$$C=1850 \times 2,64=4884 \text{ грн.}$$

Відповідь: за заданих умов вартість електричної енергії становить 4884 грн.

Студент повинен додатково пояснити, на якій нормативній підставі застосовується відповідна ціна.

8. Практичне завдання № 2

Аналіз перевищення граничного обсягу

За аналогічних умов споживання електроенергії у січні становило 2200 кВт·год.

За чинною моделлю при перевищенні 2000 кВт·год на місяць фіксована ціна 4,32 грн/кВт·год застосовується до всього обсягу споживання.
([Законодавство України](#))

Тоді:

$$C=2200 \times 4,32=9504 \text{ грн.}$$

Студент повинен порівняти отриманий результат із попереднім розрахунком та пояснити економічний зміст встановленого порогового значення.

9. Практичне завдання № 3

Визначення правової структури електропостачання підприємства

ТОВ «ЕнергоМаш» є побутовим споживачем електричної енергії.

Підприємство:

споживає 120 МВт·год електричної енергії на місяць;

купує електричну енергію в електропостачальника;
приєднане до електричних мереж оператора системи розподілу;
електрична енергія виробляється різними генеруючими компаніями.

Необхідно:

1. Визначити основних учасників правовідносин.
2. Побудувати схему комерційного руху електричної енергії.
3. Побудувати схему фізичного руху електроенергії.
4. Визначити, з ким підприємство має договірні відносини щодо постачання.
5. Визначити роль оператора системи розподілу.
6. Пояснити, чи виникає у звичайному випадку прямий договір між конкретною генеруючою компанією та ТОВ «ЕнергоМаш».
7. Визначити основні права та обов'язки споживача.
8. Зробити правовий висновок.

10. Практичне завдання № 4

Розрахунок вартості постачання для непобутового споживача

Для навчального розрахунку прийняти такі умовні величини:

обсяг споживання — 100 МВт·год;

вартість електричної енергії — 6200 грн/МВт·год;

послуга передачі — 700 грн/МВт·год;

послуга розподілу — 1800 грн/МВт·год;

інші складові у цьому прикладі не враховуються.

Загальна умовна вартість одиниці:

$P=6200+700+1800=8700$ грн/МВт\год.

Загальна вартість:

$C=100 \times 8700=870000$ грн.

Студент повинен визначити, які складові є вартістю товару, а які є платою за відповідні мережеві послуги.

Наведені величини у цьому завданні є навчальними, а не чинними тарифами. Для аналізу реального підприємства необхідно використовувати актуальні тарифи відповідного оператора системи та умови конкретного договору. НКРЕКП окремо публікує чинні тарифи на розподіл і послуги постачальників універсальних послуг. ([НКРЕКП](#))

11. Порівняльний аналіз правових моделей

Студентам доцільно заповнити таблицю:

Критерій	Побутовий споживач	Малий непобутовий споживач	Інший непобутовий споживач
Механізм ціноутворення	фіксована ціна у випадках, визначених ПСО	універсальна послуга або інша доступна ринкова модель	переважно договірна ринкова ціна
Постачальник	постачальник універсальних послуг / інший відповідно до моделі	ПУП або обраний постачальник	обраний електропостачальник
Мережеві відносини	оператор системи	оператор системи	оператор системи
Комерційний облік	обов'язковий	обов'язковий	обов'язковий
Нормативна основа	Закон, ПСО, ПРРЕЕ	Закон, ПРРЕЕ, порядок універсальної послуги	Закон, ПРРЕЕ, договірні умови

12. Аналіз прав і обов'язків сторін

У процесі практичного заняття студент повинен скласти схему:

Виробник

Має право: реалізовувати вироблену електроенергію відповідно до ринкових механізмів та отримувати оплату.

Зобов'язаний: дотримуватися правил ринку, графіків і вимог до діяльності та нести передбачену законодавством відповідальність за небаланси.

Електропостачальник

Має право: отримувати оплату за поставлену електричну енергію відповідно до договору.

Зобов'язаний: виконувати договір постачання, забезпечувати належне інформування споживача та дотримуватися Правил роздрібного ринку.

Споживач

Має право: обирати електропостачальника, отримувати інформацію про умови та ціну електропостачання, користуватися даними комерційного обліку та вимагати дотримання встановлених стандартів.

Зобов'язаний: оплачувати спожиту електричну енергію і послуги, дотримуватися умов договору та забезпечувати належну експлуатацію власних електроустановок.

13. Вимоги до оформлення практичної роботи

Звіт повинен містити:

1. Тему практичної роботи.
2. Мету заняття.
3. Короткі теоретичні відомості.
4. Перелік нормативно-правових актів.
5. Вихідні дані.
6. Формули та розрахунки.
7. Схему правовідносин учасників ринку.
8. Таблицю прав та обов'язків сторін.
9. Аналіз отриманих результатів.
10. Підсумковий висновок.

Розрахунки повинні містити одиниці вимірювання. При використанні конкретної ціни або тарифу студент повинен зазначити нормативне чи договірне джерело та дату, на яку відповідний показник є актуальним.

14. Приклад підсумкового висновку

Висновок. У результаті виконання практичної роботи встановлено, що порядок визначення вартості електричної енергії залежить від правового статусу споживача та застосовуваної моделі постачання. Для побутових споживачів може діяти механізм фіксованих цін у межах покладення спеціальних обов'язків, тоді як для малих непобутових споживачів ціна універсальної послуги формується за затвердженою НКРЕКП методикою, а для інших непобутових споживачів істотне значення мають договірні та ринкові умови.

Правові відносини між виробництвом і кінцевим споживанням електричної енергії мають багатосуб'єктний характер. Генеруюче підприємство виробляє і реалізує електричну енергію на ринку, постачальник забезпечує її комерційний продаж споживачу, а оператори систем передачі та розподілу забезпечують фізичне транспортування електроенергії. Тому для правильної оцінки прав і обов'язків сторін необхідно аналізувати не лише факт споживання енергії, а й відповідну договірну та нормативно-правову модель.

15. Контрольні питання

1. Що розуміють під фіксованою або пільговою ціною на електричну енергію?
2. Які категорії споживачів можуть користуватися спеціальними умовами ціноутворення?
3. Що таке універсальна послуга та кому вона надається?
4. Чим ціна електроенергії для побутового споживача відрізняється від ціни для непобутового підприємства?
5. Які суб'єкти беруть участь у процесі виробництва, постачання та споживання електричної енергії?

6. У чому полягає різниця між фізичним і комерційним рухом електроенергії?

7. Які договірні відносини виникають між електропостачальником та споживачем?

8. Яку роль у правовідносинах виконує оператор системи розподілу?

9. Які основні права та обов'язки має непобутовий споживач?

10. Чому перед виконанням розрахунків необхідно перевіряти чинність тарифу, ціни та редакцію відповідного нормативно-правового акта?

16. Критерії оцінювання

Під час оцінювання практичної роботи враховуються правильність визначення категорії споживача та нормативно-правової бази, коректність розрахунків, уміння розрізняти фіксовані, універсальні та ринкові механізми ціноутворення, правильність побудови схеми правовідносин, аргументованість висновків і якість оформлення роботи.

Основний результат практичного заняття: здобувач освіти повинен навчитися переходити від формального значення тарифу до комплексного аналізу за схемою «категорія споживача → правова підстава → вид ціни → договірні відносини → розрахунок → правовий та економічний висновок».

Приклад рішення завдання:

Завдання: Перерахувати тариф на електроенергію для УПА за початковою закупівельною ціною 4,62 грн/кВт·год.

Початкові дані:

- Споживання: 45 000 кВт-год/місяць → 540 000 кВт-год/рік.
- Втрати у мережі: 3 %.
- Закупівельна ціна (початкова): 4,62 грн/кВт-год.
- Тариф розподілу: 0,60 грн/кВт-год.
- Тариф передачі: 0,15 грн/кВт-год.
- Договірна потужність: 500 кВт.
- Плата за потужність: 4,62 грн/кВт (місяць).
- Фіксовані витрати (річні): Комерц./облік 50 000 грн; O&M 200 000 грн; Амортизація 100 000 грн; Інші податки/збори 50 000 грн → **всього 400 000 грн/рік.**
- Маржа: 8 %.
- ПДВ для підсумку (якщо потрібно): 20 %.

(O&M – щорічні витрати на експлуатацію та обслуговування)

Крок 1 — базове річне споживання

$$W_{\text{рік}} = 45\,000 \times 12 = 540\,000 \text{ кВт}\cdot\text{год.}$$

Крок 2 — врахування втрат (3%)

$$\alpha_{\text{loss}} = 0,03$$

$$W_{\text{куп}} = W_{\text{рік}} \times (1 + \alpha_{\text{loss}}) = 540\,000 \times 1,03 = 556\,200 \text{ кВт}\cdot\text{год.}$$

Крок 3 — енергетична (закупівельна) складова

$$\text{Ціна } C_{\text{buy}} = 4,62 \text{ грн/кВт}\cdot\text{год.}$$

Рахуємо по цифрах:

$$556\,200 \times 4 = 2\,224\,800 \text{ грн}$$

$$556\,200 \times 0,6 = 333\,720 \text{ грн}$$

$$556\,200 \times 0,02 = 11\,124 \text{ грн}$$

$$\text{Сума} = 2\,224\,800 + 333\,720 + 11\,124 = 2\,569\,644 \text{ грн}$$

$$(\text{тобто } S_{\text{energy}} = 2\,569\,644 \text{ грн/рік})$$

Крок 4 — плата розподілу (мережева плата)

$$S_{\text{dist}} = W_{\text{рік}} \times C_{\text{dist}} = 540\,000 \times 0,60 = 324\,000 \text{ грн/рік}$$

Крок 5 — плата за передачу

$$S_{\text{trans}} = 540\,000 \times 0,15 = 81\,000 \text{ грн/рік}$$

Крок 6 — плата за договірну потужність (річна)

$$\text{Плата в грн/кВт}\cdot\text{міс} = 4,62 \rightarrow \text{для } 500 \text{ кВт:}$$

$$\text{місячно: } 500 \times 4,62 = 2\,310 \text{ грн/міс}$$

$$\text{річно: } 2\,310 \times 12 = 27\,720 \text{ грн/рік}$$

$$(\text{тобто } S_{\text{pot}} = 27\,720 \text{ грн/рік})$$

Крок 7 — фіксовані витрати (рік)

$$S_{fix} = 50\,000 + 200\,000 + 100\,000 + 50\,000 = 400\,000 \text{ грн/рік}$$

Крок 8 — проміжна сума (до маржі)

$$S_{base} = S_{energy} + S_{dist} + S_{trans} + S_{pot} + S_{fix}$$

Підставимо числа:

$$= 2\,569\,644 + 324\,000 + 81\,000 + 27\,720 + 400\,000 = 3\,402\,364 \text{ грн/рік}$$

Крок 9 — маржа (8%)

$$\text{Маржа} = 3\,402\,364 \times 0,08 = 272\,189,12 \text{ грн}$$

Крок 10 — загальна сума з маржею (до ПДВ)

$$S_{total} = 3\,402\,364 + 272\,189,12 = 3\,674\,553,12 \text{ грн/рік}$$

Крок 11 — тариф (грн/кВт·год) без ПДВ

$$\text{Тариф} = \frac{S_{total}}{W_{рік}} = \frac{3\,674\,553,12}{540\,000} = 6,8047 \text{ грн/кВт·год}$$

Округлено до копійок: 6,80 грн/кВт·год (без ПДВ)

Крок 12 — тариф з ПДВ 20% (за потреби)

$$6,8047 \times 1,20 = 8,1656 \text{ грн/кВт·год} \rightarrow 8,17 \text{ грн/кВт·год (з ПДВ)}$$

Коротке резюме (числа)

- Річне споживання (білінг): 540 000 кВт·год
- Закупівля (з втратами 3%): 556 200 кВт·год
- Енергокомпонента: 2 569 644 грн/рік
- Розподіл: 324 000 грн/рік
- Передача: 81 000 грн/рік
- Плата за потужність (рік): 27 720 грн/рік
- Фіксовані витрати: 400 000 грн/рік
- Проміжна сума: 3 402 364 грн/рік
- Маржа (8%): 272 189,12 грн
- Загалом (до ПДВ): 3 674 553,12 грн/рік
- Тариф без ПДВ: 6,80 грн/кВт·год
- Тариф з ПДВ (20%): 8,17 грн/кВт·год

ЗАВДАННЯ

до самостійної підготовки

Перерахувати тариф на електроенергію для університету ім. В. Н. Каразіна, коли договірна потужність університету ім. В. Н. Каразіна в 5 разів більша за УІПА (тобто $P=5 \times 500=2500$ кВт) за початковою закупівельною ціною 4,62 грн/кВт·год.

Вхідні дані

- Річне споживання: $W_{\text{рік}} = 540000$ кВт·год
- Втрати: $\alpha_{\text{loss}} = 3\%$
- Купівельна ціна електроенергії: $C_{\text{buy}} = 4,62$ грн/кВт·год
- Тариф розподілу: $C_{\text{dist}} = 0,60$ грн/кВт·год
- Тариф передачі: $C_{\text{trans}} = 0,15$ грн/кВт·год
- Договірна потужність $P = 2500$ кВт
- Плата за потужність: 4,62 грн/кВт/міс (тобто 55,44 грн/кВт/рік)
- Фіксовані річні витрати (амортизація, адміністр., ін.): $S_{\text{fix}} = 400000$ грн/рік
- Маржа: $m = 8\%$
- ПДВ (для підсумку): 20% (показано окремо)

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до проведення практичного заняття

Навчальна дисципліна: «Нормативно-правові аспекти та стандарти в енергетиці»

Тема практичного заняття: «Оформлення та проведення енергетичного аудиту електростанції»

Вид заняття: практичне заняття.

1. Мета практичного заняття

Метою практичного заняття є формування у здобувачів освіти теоретичних знань і практичних навичок щодо організації, документального оформлення та проведення енергетичного аудиту електростанції, аналізу структури споживання паливно-енергетичних ресурсів, складання енергетичного балансу, визначення енергетичних втрат, оцінювання ефективності роботи енергетичного обладнання та розроблення технічно й економічно обґрунтованих заходів з підвищення енергоефективності.

Особлива увага приділяється формуванню вміння послідовно оформлювати документацію енергетичного аудиту: від визначення мети, меж та програми аудиту до складання підсумкового звіту і переліку рекомендованих енергоефективних заходів.

2. Завдання практичного заняття

У процесі виконання практичної роботи здобувач освіти повинен навчитися:

1. Визначати нормативно-правові підстави проведення енергетичного аудиту.
2. Формулювати мету, об'єкт і межі енергетичного аудиту електростанції.
3. Скласти програму проведення енергетичного аудиту.
4. Формувати перелік вихідної технічної та енергетичної інформації.

5. Аналізувати обсяги виробництва та власного споживання електричної енергії.
6. Скласти енергетичний баланс електростанції.
7. Визначати найбільш енергоємне обладнання та основні джерела втрат.
8. Розраховувати питомі показники енергоспоживання.
9. Визначати потенціал економії енергії.
10. Оцінювати економічну ефективність запропонованих заходів.
11. Оформлювати результати енергетичного аудиту у вигляді звіту.
12. Формулювати обґрунтований висновок щодо рівня енергетичної ефективності електростанції.

3. Нормативно-правова база

Базовим нормативно-правовим актом є Закон України «Про енергетичну ефективність» від 21.10.2021 № 1818-IX. Закон визначає енергетичний аудит як систематизований аналіз використання та споживання енергії з метою визначення, кількісного вираження та підготовки звіту про можливості підвищення рівня енергоефективності. Станом на вересень 2026 року Закон є чинним у редакції від 11.03.2026. (Законодавство України)

Для енергетичного аудиту виробничих процесів важливе значення має постанова Кабінету Міністрів України від 01.12.2023 № 1258 «Про затвердження Порядку проведення та вимог до енергетичного аудиту процесів та транспорту». Енергетичний аудит процесу охоплює один або декілька виробничих процесів, технологічне обладнання та інші складові виробничої системи. Для електростанції саме така модель є методично найбільш придатною. (Законодавство України)

Кваліфікаційні вимоги до енергетичних аудиторів процесів встановлені постановою Кабінету Міністрів України від 21.05.2024 № 589. Зокрема,

передбачено відповідну освіту, спеціалізовану підготовку та професійний досвід.
(Законодавство України)

Інформація про кваліфікованих енергетичних аудиторів ведеться у відповідній базі даних Держенергоефективності. (Держенергоефективності)

4. Теоретичні основи

4.1. Поняття енергетичного аудиту електростанції

Енергетичний аудит електростанції являє собою комплексне дослідження процесів виробництва, перетворення, передачі та внутрішнього споживання енергетичних ресурсів з метою встановлення фактичного рівня їх використання та визначення резервів підвищення енергоефективності.

Для електростанції предметом аналізу можуть бути:

- генеруючі установки;
- трансформатори;
- електродвигуни;
- насосне обладнання;
- вентилятори;
- компресори;
- системи охолодження;
- системи освітлення;
- системи опалення і вентиляції;
- допоміжні механізми;
- системи автоматизації;
- мережі власних потреб;
- системи обліку енергії.

Основна мета аудиту полягає не лише у визначенні кількості спожитої енергії, а й у встановленні того, де, коли, яким обладнанням і з якою ефективністю ця енергія використовується.

4.2. Основні принципи енергетичного аудиту

Проведення енергетичного аудиту повинно ґрунтуватися на принципах достовірності вихідних даних, об'єктивності вимірювань, системності аналізу, порівнянності показників, технічної здійсненості запропонованих заходів та економічної обґрунтованості рекомендацій.

Логіку аудиту можна представити схемою:

підготовка → збір даних → обстеження → вимірювання → енергетичний баланс → аналіз → визначення втрат → розроблення заходів → економічна оцінка → звіт.

5. Основні етапи проведення енергетичного аудиту

Етап 1. Підготовка енергетичного аудиту

На підготовчому етапі визначаються:

- мета аудиту;
- об'єкт аудиту;
- межі аудиту;
- період дослідження;
- перелік обладнання;
- необхідні вихідні дані;
- відповідальні особи;
- строки виконання робіт.

Для навчальної роботи студент оформлює завдання на проведення енергетичного аудиту.

Приклад

Об'єкт: умовна електростанція.

Мета: визначення фактичної енергетичної ефективності та потенціалу скорочення споживання електроенергії на власні потреби.

Період аналізу: попередній календарний рік.

Межі аудиту: генеруюче обладнання, трансформатори власних потреб, насоси, вентилятори, компресори, системи освітлення та допоміжні системи.

Етап 2. Збір вихідної інформації

До початку обстеження необхідно отримати:

технічні паспорти обладнання;

однолінійні електричні схеми;

дані комерційного та технічного обліку;

добові, місячні та річні графіки навантаження;

відомості про виробництво електроенергії;

відомості про витрати електроенергії на власні потреби;

дані про режими роботи обладнання;

інформацію про ремонти;

відомості про трансформаторні втрати;

дані систем автоматизованого обліку;

інформацію про попередні заходи з енергозбереження.

6. Вихідні дані для практичної роботи

Для виконання навчального завдання прийняти такі умовні дані електростанції:

Показник	Значення
Встановлена потужність	100 МВт
Річне виробництво електричної енергії	520 000 МВт·год
Електроенергія на власні потреби	41 600 МВт·год
Втрати у трансформаторах та внутрішніх мережах	6 200 МВт·год
Споживання насосного обладнання	15 000 МВт·год
Вентиляційне обладнання	7 500 МВт·год
Компресорне господарство	5 100 МВт·год

Системи охолодження	6 000 МВт·год
Освітлення та адміністративні потреби	2 000 МВт·год
Інші власні потреби	6 000 МВт·год
Умовна ціна електричної енергії для економічних розрахунків	4,50 грн/кВт·год

Умовні значення використовуються виключно для навчального розрахунку.

7. Складання енергетичного балансу

Енергетичний баланс показує співвідношення між виробництвом, корисним відпуском, власним споживанням та втратами.

У спрощеному вигляді:

$$E_{\text{вир}} = E_{\text{відп}} + E_{\text{вл}} + E_{\text{втр}}, E_{\text{вир}} = E_{\text{відп}} + E_{\text{вл}} + E_{\text{втр}},$$

де

$E_{\text{вир}}$ — вироблена електроенергія;

$E_{\text{відп}}$ — електроенергія, відпущена в мережу;

$E_{\text{вл}}$ — витрати на власні потреби;

$E_{\text{втр}}$ — інші враховані втрати.

Одним із ключових показників для електростанції є частка електроенергії на власні потреби:

$$K_{\text{вп}} = \frac{E_{\text{вл}}}{E_{\text{вир}}} \times 100\%. K_{\text{вп}} = \frac{E_{\text{вл}}}{E_{\text{вир}}} \times 100\%.$$

Для вихідних даних:

$$K_{\text{вп}} = \frac{41600}{520000} \times 100 = 8\%. K_{\text{вп}} = \frac{41600}{520000} \times 100 = 8\%.$$

Отже, на власні потреби електростанції витрачається 8 % виробленої електричної енергії.

8. Аналіз структури власного споживання

Для визначення пріоритетних напрямів енергозбереження необхідно встановити частку кожної групи обладнання.

Наприклад, для насосного обладнання:

$$d_{\text{нас}} = \frac{15000}{41600} \times 100 \approx 36,1\%.$$

Таким чином, насосне обладнання формує приблизно 36,1 % витрат електричної енергії на власні потреби.

Студент повинен аналогічно розрахувати частки інших груп обладнання і визначити три найбільш енергоємні системи.

9. Інструментальне обстеження

Під час реального енергоаудиту необхідно виконати інструментальні вимірювання.

На електростанції можуть визначатися:

- активна потужність;
- реактивна потужність;
- струм;
- напруга;
- коефіцієнт потужності;
- коефіцієнт завантаження електродвигунів;
- температура;
- тиск;
- витрата води;
- витрата повітря;
- режими роботи насосів;
- температура трансформаторів;
- параметри освітленості;
- тривалість роботи обладнання.

Для практичного заняття допускається використання заданих викладачем умовних результатів вимірювань.

10. Оформлення картки обстеження обладнання

Для кожної значної енергоспоживаючої установки студент заповнює картку.

Показник	Значення
Найменування обладнання	Насос № 1
Тип	відцентровий
Потужність двигуна	250 кВт
Фактичне навантаження	180 кВт
Час роботи	6 500 год/рік
Система регулювання	дроселювання
Технічний стан	задовільний
Потенційний захід	частотне регулювання
Очікувана економія	визначається розрахунком

11. Виявлення потенціалу енергозбереження

За результатами аналізу можуть бути запропоновані такі заходи:

- модернізація насосного обладнання;
- установлення частотних перетворювачів;
- оптимізація режимів роботи вентиляторів;
- заміна неефективних електродвигунів;
- компенсація реактивної потужності;
- зниження трансформаторних втрат;
- заміна систем освітлення на енергоефективні;
- ліквідація витоків у системах стисненого повітря;
- автоматизація допоміжних систем;
- упровадження автоматизованого енергомоніторингу;
- оптимізація графіків навантаження.

12. Розрахунок економії електроенергії

Припустимо, що встановлення частотних перетворювачів на насосному обладнанні дозволить скоротити його споживання на 15 %.

Поточне споживання:

$$E_0 = 15000 \text{ МВт} \cdot \text{год.} \quad E_0 = 15000 \text{ МВт} \cdot \text{год.}$$

Економія:

$$\Delta E = 15000 \times 0,15 = 2250 \text{ МВт} \cdot \text{год.} \quad \Delta E = 15000 \times 0,15 = 2250 \text{ МВт} \cdot \text{год.}$$

Отже, очікувана економія становитиме:

$$2250 \text{ МВт} \cdot \text{год на рік.} \quad 2250 \text{ МВт} \cdot \text{год на рік.}$$

13. Розрахунок грошового ефекту

Переведемо значення у кВт·год:

$$2250 \text{ МВт} \cdot \text{год} = 2\,250\,000 \text{ кВт} \cdot \text{год.} \quad 2250 \text{ МВт} \cdot \text{год} = 2\,250\,000 \text{ кВт} \cdot \text{год.}$$

За умовної ціни 4,50 грн/кВт·год:

$$E_{\text{грн}} = 2\,250\,000 \times 4,50 = 10\,125\,000 \text{ грн/рік.} \quad E_{\text{грн}} = 2\,250\,000 \times 4,50 = 10\,125\,000 \text{ грн/рік.}$$

Таким чином, умовний річний економічний ефект становить:

$$10\,125\,000 \text{ грн.}$$

14. Визначення строку окупності

Якщо вартість модернізації становить:

$$K = 18\,000\,000 \text{ грн,} \quad K = 18\,000\,000 \text{ грн,}$$

простий строк окупності:

$$T = \frac{K}{E_{\text{грн}}} = \frac{18\,000\,000}{10\,125\,000} \approx 1,78 \text{ року.} \quad T = \frac{K}{E_{\text{грн}}} = \frac{18\,000\,000}{10\,125\,000} \approx 1,78 \text{ року.}$$

Отже, простий строк окупності становить приблизно 1,8 року.

Для реального інвестиційного проєкту доцільно додатково використовувати дисконтовані показники NPV, IRR та дисконтований строк окупності.

15. Оформлення переліку енергоефективних заходів

Заходи доцільно звести у підсумкову таблицю.

№	Захід	Екон омія енергії, МВт·год/рі к	Інвес тиції, тис. грн	Еконо мічний ефект, тис. грн/рік	Окуп ність, років
1	Частотне регулювання насосів	2250	18 000	10 125	1,78
2	Модерніз ація освітлення	визн ачити	визн ачити	визнач ити	визна чити
3	Оптиміза ція вентиляції	визн ачити	визн ачити	визнач ити	визна чити
4	Зниження трансформатор них втрат	визн ачити	визн ачити	визнач ити	визна чити
5	Автомати зований енергомонітори нг	визн ачити	визн ачити	визнач ити	визна чити

Студент повинен самостійно заповнити розрахункові показники для додаткових заходів, використовуючи вихідні дані викладача.

16. Документальне оформлення енергетичного аудиту

Для практичної роботи необхідно підготувати пакет навчальних документів.

Документ 1. Завдання на проведення енергетичного аудиту

У документі зазначаються:

найменування електростанції;

мета аудиту;

об'єкт;
межі;
період;
перелік обладнання;
строки;
відповідальні особи;
очікуваний результат.

Документ 2. Програма енергетичного аудиту

Програма проведення енергетичного аудиту електростанції

1. Ознайомлення з документацією.
2. Збір даних про виробництво енергії.
3. Аналіз власних потреб.
4. Інструментальне обстеження.
5. Аналіз режимів роботи.
6. Формування енергетичного балансу.
7. Визначення втрат.
8. Виявлення потенціалу енергозбереження.
9. Розроблення заходів.
10. Економічна оцінка.
11. Формування звіту.

Документ 3. Акт обстеження

АКТ

енергетичного обстеження електростанції

Дата _____

Об'єкт _____

Обстежено такі системи та обладнання: _____

Виявлено: _____

Основні енергетичні втрати: _____

Рекомендовано провести додаткові вимірювання: _____

Енергетичний аудитор _____

Представник підприємства _____

Документ 4. Енергетичний баланс

Оформлюється окремою таблицею за основними потоками енергії.

Документ 5. Картки енергозберігаючих заходів

Для кожного заходу зазначаються:

проблема;

запропоноване рішення;

поточне споживання;

очікувана економія;

вартість;

строк реалізації;

строк окупності;

технічні ризики;

пріоритетність.

17. Структура звіту з енергетичного аудиту

Підсумковий навчальний звіт рекомендується оформлювати за такою структурою:

1. Титульний аркуш.
2. Зміст.
3. Загальна інформація про електростанцію.
4. Мета та межі енергетичного аудиту.
5. Нормативно-правова база.
6. Опис технологічного процесу.
7. Характеристика основного та допоміжного обладнання.
8. Дані про виробництво та споживання енергії.
9. Енергетичний баланс.

10. Аналіз власних потреб.
11. Результати інструментального обстеження.
12. Виявлені втрати та неефективні режими.
13. Перелік заходів з енергоефективності.
14. Техніко-економічна оцінка заходів.
15. Пріоритетність заходів.
16. Загальні висновки.
17. Додатки.
18. Пріоритетність заходів

Для практичної роботи доцільно поділити заходи на три групи.

Першочергові заходи — не потребують значних інвестицій та мають короткий строк окупності.

До них можуть належати оптимізація режимів, усунення витоків, коригування графіків роботи.

Середньострокові заходи — потребують модернізації окремого обладнання.

Наприклад, частотні перетворювачі, модернізація насосів, вентиляційних систем.

Довгострокові заходи — потребують значних капітальних вкладень.

Наприклад, заміна великих електродвигунів, трансформаторів, реконструкція систем власних потреб або комплексна автоматизація.

19. Приклад підсумкового висновку

Висновок. У результаті проведення навчального енергетичного аудиту електростанції проаналізовано структуру виробництва та внутрішнього використання електричної енергії, сформовано енергетичний баланс і визначено основні групи енергоємного обладнання.

Річне виробництво електроенергії становить 520 000 МВт·год, при цьому витрати на власні потреби становлять 41 600 МВт·год, або 8 % обсягу

виробництва. Найбільшу частку власного споживання формує насосне обладнання.

За результатами аналізу запропоновано впровадження частотного регулювання насосних агрегатів. Розрахункова економія становить 2250 МВт·год на рік, що за умовної вартості електроенергії 4,50 грн/кВт·год забезпечує економічний ефект близько 10,125 млн грн на рік. За умовних капітальних вкладень 18 млн грн простий строк окупності становить близько 1,8 року.

Отримані результати свідчать про доцільність комплексного підходу до енергетичного аудиту, який поєднує технічне обстеження обладнання, аналіз фактичного енергоспоживання, формування енергетичного балансу та економічне обґрунтування заходів.

20. Контрольні питання

1. Що розуміють під енергетичним аудитом?
2. Якою є основна мета енергетичного аудиту електростанції?
3. Які нормативно-правові акти регулюють проведення енергетичного аудиту процесів?
4. Що визначають межі енергетичного аудиту?
5. Які вихідні дані необхідно отримати перед проведенням обстеження?
6. Що таке енергетичний баланс електростанції?
7. Як визначається частка електроенергії на власні потреби?
8. Яке обладнання електростанції доцільно перевіряти насамперед?
9. Які інструментальні вимірювання виконуються під час енергетичного аудиту?
10. Як визначається потенціал економії електричної енергії?
11. Як розраховується річний економічний ефект від енергоефективного заходу?
12. Як визначається простий строк окупності?

13. За якими критеріями визначається пріоритетність енергоефективних заходів?

14. Які основні розділи повинен містити звіт з енергетичного аудиту?

15. Яке значення має енергетичний аудит для підвищення ефективності роботи електростанції?

21. Критерії оцінювання практичної роботи

Під час оцінювання враховуються правильність визначення мети та меж аудиту, повнота вихідної інформації, правильність складання енергетичного балансу, точність розрахунків, обґрунтованість запропонованих заходів, правильність оцінювання економічного ефекту та строку окупності, логічність висновків і якість оформлення підсумкового звіту.

Основний результат практичного заняття можна представити у вигляді послідовності:

документальне оформлення → збір даних → обстеження → вимірювання → енергобаланс → аналіз втрат → енергоефективні заходи → економічна оцінка → звіт → рекомендації.

Саме така структура дозволяє оформити практичну роботу не як звичайний набір розрахунків, а як навчальну модель реального енергетичного аудиту електростанції.

Завдання:

ОФОРМИТИ ПРОВЕДЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО АУДИТУ ЗАПОРІЗЬКОЇ ТЕС

Початкові дані для перевірки Запорізької ТЕС

1. Загальна інформація про електростанцію

- Назва підприємства: Запорізька теплоелектростанція (Запорізька ТЕС)
- Місцезнаходження: м. Запоріжжя, Україна

- Тип електростанції: Теплоелектростанція (ТЕС)
- Основне паливо: Вугілля (антрацит та газове вугілля)
- Потужність: 2100 МВт (у тому числі 1400 МВт для виробництва електричної енергії, 700 МВт для виробництва тепла)
- Дата введення в експлуатацію: 1980 рік (повна модернізація в 2015 році)
- Кількість енергоблоків: 5 енергоблоків (Блоки №1-5, потужність кожного — 420 МВт)

2. Технічний стан основного обладнання

- Котли:
 - Котел №1: Тип К-420-240, введений в експлуатацію у 1980 році, модернізований у 2015 році.
 - Котел №2: Тип К-420-240, введений в експлуатацію у 1981 році, модернізований у 2015 році.
 - Котел №3: Тип К-420-240, введений в експлуатацію у 1982 році, модернізований у 2015 році.
 - Котел №4: Тип К-420-240, введений в експлуатацію у 1983 році, модернізований у 2015 році.
 - Котел №5: Тип К-420-240, введений в експлуатацію у 1984 році, модернізований у 2015 році.
- Турбіни:
 - Турбіна №1: Тип Т-250, встановлена у 1980 році, технічний стан — відмінний.
 - Турбіна №2: Тип Т-250, встановлена у 1981 році, технічний стан — відмінний.
 - Турбіна №3: Тип Т-250, встановлена у 1982 році, технічний стан — відмінний.

- Турбіна №4: Тип Т-250, встановлена у 1983 році, технічний стан — відмінний.
- Турбіна №5: Тип Т-250, встановлена у 1984 році, технічний стан — відмінний.
- Генератори:
 - Генератор №1: Встановлена потужність 420 МВт, технічний стан — відмінний.
 - Генератор №2: Встановлена потужність 420 МВт, технічний стан — відмінний.
 - Генератор №3: Встановлена потужність 420 МВт, технічний стан — відмінний.
 - Генератор №4: Встановлена потужність 420 МВт, технічний стан — відмінний.
 - Генератор №5: Встановлена потужність 420 МВт, технічний стан — відмінний.

3. Енергетичні показники

- Середній коефіцієнт корисної дії (ККД) енергоблоків:
 - Блок №1: 39% (нормативний рівень — 42%)
 - Блок №2: 40% (нормативний рівень — 42%)
 - Блок №3: 41% (нормативний рівень — 42%)
 - Блок №4: 38% (нормативний рівень — 42%)
 - Блок №5: 39% (нормативний рівень — 42%)
- Енергетична ефективність:
 - Загальний коефіцієнт енергоефективності станції — 39,4%.
- Витрати палива (вугілля):
 - В середньому 1,05 кг вугілля на кВт·год для кожного енергоблоку.
 - Загальні річні витрати на вугілля: 3 000 000 тонн (план на 2025 рік).

4. Охорона навколишнього середовища

- Викиди CO₂:
 - 115 000 тонн CO₂ на рік (ліміт — 120 000 тонн CO₂).
- Викиди оксидів азоту (NO_x):
 - Викиди NO_x — 2,9 г/кВт·год (ліміт — 3 г/кВт·год).
- Викиди сірчистого газу (SO₂):
 - Викиди SO₂ — 1,1 г/кВт·год (ліміт — 1,5 г/кВт·год).
- Шкідливі викиди (пил):
 - Викиди пилу: 140 мг/нм³ (ліміт — 200 мг/нм³).
- Моніторинг викидів:
 - Підключення до системи автоматичного моніторингу викидів (AMS) з вимірюванням викидів CO₂, NO_x, SO₂, пилу.

5. Водопостачання та охолодження

- Система водопостачання:
 - Система циркуляційного водопостачання з відкритим контуром (охолодження водоймами).
 - Водозабір з річки Дніпро, витрати води: 600 000 м³/добу.
- Викиди теплої води:
 - Температура викиду в річку: 31°C (ліміт — 35°C).

6. Інші технічні характеристики

- Енергетична безпека:
 - Кількість резервних джерел енергопостачання: 2 (автономні дизельні генератори).
 - Наявність аварійних автоматичних систем для зупинки блоків: 100% відповідність вимогам безпеки.
- Система управління:
 - Автоматизована система управління (АСУ) на базі «Siemens PCS7».

- Наявність резервних джерел живлення для АСУ.
- Енергетичний менеджмент:
- Відсутність сертифікації за стандартом ISO 50001 (енергетичний менеджмент).
- Розпочато процес сертифікації.

7. Персонал та кваліфікація

- Кількість співробітників: 1800 осіб.
- Кваліфікація персоналу: 98% персоналу мають відповідну кваліфікацію для виконання своїх обов'язків.
- Підготовка персоналу: Проведено 3 курси підвищення кваліфікації для технічного персоналу в 2025 році.

8. Плановані заходи

1. Модернізація обладнання:
 - Замінити котел №4 та котел №5 до кінця 2027 року.
2. Поліпшення енергоефективності:
 - Підвищити ККД енергоблоків до 42% до 2027 року.
3. Поліпшення екологічних стандартів:
 - Процес сертифікації за стандартом ISO 14001 (управління екологічною безпекою).
 - Зменшити викиди CO₂ на 10% до 2030 року.

Ці початкові дані надають загальну картину для перевірки Запорізької ТЕС. Дані можуть бути використані для аналізу та аудиту енергетичної та екологічної ефективності станції, а також для моніторингу її роботи відповідно до нормативів.

ПРИКЛАД:

1. Загальна початкова інформація про електростанцію Змевську теплоелектростанцію

- Назва підприємства: Змевська теплоелектростанція (Змевська ТЕС)
- Місцезнаходження: м. Змєв, Харківська область, Україна
- Тип електростанції: Теплоелектростанція (ТЕС)
- Основне паливо: Газове вугілля, природний газ
- Потужність: 1500 МВт (в тому числі 1000 МВт для виробництва електричної енергії, 500 МВт для виробництва тепла)
- Дата введення в експлуатацію: 1985 рік (модернізація в 2018 році)
- Кількість енергоблоків: 4 енергоблоки (Блоки №1-4, потужність кожного — 375 МВт)

2. Технічний стан основного обладнання

- Котли:
 - Котел №1: Тип К-375-240, введений в експлуатацію у 1985 році, модернізований у 2018 році.
 - Котел №2: Тип К-375-240, введений в експлуатацію у 1986 році, модернізований у 2018 році.
 - Котел №3: Тип К-375-240, введений в експлуатацію у 1987 році, модернізований у 2018 році.
 - Котел №4: Тип К-375-240, введений в експлуатацію у 1988 році, модернізований у 2018 році.
- Турбіни:
 - Турбіна №1: Тип Т-250, встановлена у 1985 році, технічний стан — відмінний.
 - Турбіна №2: Тип Т-250, встановлена у 1986 році, технічний стан — відмінний.

- Турбіна №3: Тип Т-250, встановлена у 1987 році, технічний стан — відмінний.
- Турбіна №4: Тип Т-250, встановлена у 1988 році, технічний стан — відмінний.
- Генератори:
 - Генератор №1: Встановлена потужність 375 МВт, технічний стан — відмінний.
 - Генератор №2: Встановлена потужність 375 МВт, технічний стан — відмінний.
 - Генератор №3: Встановлена потужність 375 МВт, технічний стан — відмінний.
 - Генератор №4: Встановлена потужність 375 МВт, технічний стан — відмінний.

3. Енергетичні показники

- Середній коефіцієнт корисної дії (ККД) енергоблоків:
 - Блок №1: 40% (нормативний рівень — 42%)
 - Блок №2: 41% (нормативний рівень — 42%)
 - Блок №3: 42% (нормативний рівень — 42%)
 - Блок №4: 39% (нормативний рівень — 42%)
- Енергетична ефективність:
 - Загальний коефіцієнт енергоефективності станції — 40,5%
- Витрати палива (вугілля):
 - В середньому 1,1 кг вугілля на кВт·год для кожного енергоблоку.
 - Загальні річні витрати на вугілля: 2 500 000 тонн (план на 2025 рік).

4. Охорона навколишнього середовища

- Викиди CO₂:
 - 95 000 тонн CO₂ на рік (ліміт — 100 000 тонн CO₂).
- Викиди оксидів азоту (NO_x):

- Викиди NO_x — 2,5 г/кВт·год (ліміт — 3 г/кВт·год).
- Викиди сірчистого газу (SO₂):
- Викиди SO₂ — 1,2 г/кВт·год (ліміт — 1,5 г/кВт·год).
- Шкідливі викиди (пил):
- Викиди пилу: 150 мг/нм³ (ліміт — 200 мг/нм³).
- Моніторинг викидів:
- Підключення до системи автоматичного моніторингу викидів (AMS) з вимірюванням викидів CO₂, NO_x, SO₂, пилу.

5. Водопостачання та охолодження

- Система водопостачання:
- Система циркуляційного водопостачання з відкритим контуром (охолодження водоймами).
- Водозабір з річки Сіверський Донець, витрати води: 500 000 м³/добу.
- Викиди теплої води:
- Температура викиду в річку: 29°C (ліміт — 35°C).

6. Інші технічні характеристики

- Енергетична безпека:
- Кількість резервних джерел енергопостачання: 2 (автономні дизельні генератори).
- Наявність аварійних автоматичних систем для зупинки блоків: 100% відповідність вимогам безпеки.
- Система управління:
- Автоматизована система управління (АСУ) на базі «Siemens PCS7».
- Наявність резервних джерел живлення для АСУ.
- Енергетичний менеджмент:
- Відсутність сертифікації за стандартом ISO 50001 (енергетичний менеджмент).

- Розпочато процес сертифікації.

7. Персонал та кваліфікація

- Кількість співробітників: 1500 осіб.
- Кваліфікація персоналу: 97% персоналу мають відповідну кваліфікацію для виконання своїх обов'язків.
- Підготовка персоналу: Проведено 2 курси підвищення кваліфікації для технічного персоналу в 2025 році.

8. Плановані заходи

1. Модернізація обладнання:
 - Замінити котел №3 та котел №4 до кінця 2027 року.
2. Поліпшення енергоефективності:
 - Підвищити ККД енергоблоків до 42% до 2027 року.
3. Поліпшення екологічних стандартів:
 - Процес сертифікації за стандартом ISO 14001 (управління екологічною безпекою).
 - Зменшити викиди CO₂ на 15% до 2030 року.

Приклад

енергетичного аудиту для Змевської теплоелектростанції (Змевська ТЕС) на основі наданих початкових даних. Аудит включає аналіз поточної енергетичної ефективності станції, оцінку її викидів, витрат палива, а також рекомендації для покращення.

Енергетичний аудит Змевської ТЕС

Місцезнаходження: м. Змєв, Харківська область, Україна

Тип електростанції: Теплоелектростанція (ТЕС)

Основне паливо: Газове вугілля, природний газ

Потужність: 1500 МВт

Дата проведення аудиту: Жовтень 2025 року

1. Вступ

Змевська ТЕС є однією з основних теплоелектростанцій у Харківській області, що виробляє як електричну енергію, так і теплоту для опалення. Для забезпечення ефективності роботи станції необхідно здійснити енергетичний аудит з оцінкою її енергоефективності, аналізу витрат палива, викидів та впровадження покращень.

2. Оцінка поточної енергетичної ефективності

2.1 Коефіцієнт корисної дії (ККД) енергоблоків

ККД енергоблоків Змевської ТЕС наразі нижчий за нормативні значення. Це може бути результатом застарілого обладнання та неефективного використання палива.

- Блок №1: 40% (нормативний рівень — 42%)
- Блок №2: 41% (нормативний рівень — 42%)
- Блок №3: 42% (нормативний рівень — 42%)
- Блок №4: 39% (нормативний рівень — 42%)

Загальний ККД станції: 40,5%

Невелика різниця між фактичним і нормативним рівнем ККД вказує на потенціал для підвищення ефективності роботи станції шляхом модернізації обладнання або вдосконалення технологічних процесів.

2.2 Витрати палива

На поточний момент станція витрачає:

- 1,1 кг вугілля на кВт·год для кожного енергоблоку.

Загальні річні витрати палива становлять 2 500 000 тонн вугілля, що є високим показником. Це свідчить про можливість зменшення витрат палива шляхом підвищення ККД та зниження втрат.

2.3 Викиди

Екологічні показники Змевської ТЕС знаходяться в межах лімітів, але все ж є можливість для їх зниження:

- Викиди CO₂: 95 000 тонн/рік (ліміт — 100 000 тонн CO₂).
- Викиди NO_x: 2,5 г/кВт·год (ліміт — 3 г/кВт·год).
- Викиди SO₂: 1,2 г/кВт·год (ліміт — 1,5 г/кВт·год).
- Викиди пилу: 150 мг/нм³ (ліміт — 200 мг/нм³).

Зменшення витрат палива та підвищення енергоефективності допоможе знизити викиди CO₂ та інших шкідливих речовин. Наприклад, зменшення споживання палива на 5% може знизити викиди CO₂ на 5 000 тонн щорічно.

3. Оцінка водопостачання та охолодження

Змевська ТЕС використовує систему циркуляційного водопостачання з відкритим контуром, що є стандартною практикою для ТЕС. Витрати води складають:

- 500 000 м³/добу з річки Сіверський Донець.

Температура викиду води в річку — 29°C, що нижче ліміту в 35°C, що свідчить про ефективне охолодження та мінімальний вплив на екосистему річки.

4. Персонал та кваліфікація

Змевська ТЕС має висококваліфікований персонал:

- Кількість співробітників: 1500 осіб.
- Кваліфікація: 97% персоналу мають відповідну кваліфікацію.
- Підготовка персоналу: Протягом 2025 року було проведено 2 курси підвищення кваліфікації для технічного персоналу.

Кваліфікація персоналу є важливим фактором для забезпечення ефективної експлуатації обладнання, зокрема у частині забезпечення енергетичної безпеки та запобігання аваріям.

5. Рекомендації та планування заходів

1. Модернізація обладнання:
 - Провести повну модернізацію котлів №3 та №4 до 2027 року.
 - Заміна застарілих котлів дозволить підвищити ККД енергоблоків до 42%, що знизить витрати палива і зменшить викиди CO₂.
2. Поліпшення енергоефективності:
 - Підвищити ККД енергоблоків до 42% до 2027 року шляхом вдосконалення технологічних процесів, використання новітніх технологій та систем автоматизації.
 - Це дозволить знизити витрати палива на 5-7% та зменшити річні витрати на вугілля на 125 000-175 000 тонн.
3. Екологічні заходи:
 - Розробити план з зменшення викидів CO₂ на 15% до 2030 року через впровадження чистих технологій та покращення процесів спалювання палива.
 - Процес сертифікації за стандартом ISO 14001 допоможе покращити екологічні показники та зменшити шкідливі викиди.
4. Система управління енергоспоживанням:
 - Пройти сертифікацію за стандартом ISO 50001 для енергетичного менеджменту, що дозволить впорядкувати процеси енергозбереження та оптимізувати використання ресурсів.

6. Висновки

Змевська ТЕС має значний потенціал для підвищення енергоефективності. Модернізація котлів, підвищення ККД енергоблоків і зниження витрат палива допоможуть зменшити експлуатаційні витрати та викиди шкідливих речовин. Реалізація екологічних та енергетичних заходів дозволить досягти сталого розвитку станції та сприятиме збереженню навколишнього середовища.