

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

«Українська інженерно-педагогічна академія»

Кафедра електротехніки та електроенергетики

ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ

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

ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ

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.

ХАРКІВ –2024

Економічні аспекти енергетики України. 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, УІПА, 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

Студенти, які навчаються за напрямом “Електротехніка та електроенергетика” повинні отримати знання з дисципліни “Економічні аспекти енергетики України”. Для цього студентам необхідно вивчити теоретичний та практичний курс у межах навчальної програми “Економічні аспекти енергетики України” яка входить до обов’язкової частини плану підготовки магістрів за напрямом спеціальність G3 Електрична інженерія, програми: Електричні станції, мережі та системи“ і належить до циклу дисциплін гуманітарної та соціально-економічної підготовки.

Предметом курсу “Економічні аспекти енергетики України” є організаційно- економічний механізм функціонування підприємства, формування та використання його ресурсного потенціалу з метою оптимізації економічних результатів діяльності.

Основними завданнями дисципліни є:

- 1) на основі знань про методи техніко-економічних розрахунків навчитись виконувати оцінку показників господарської діяльності енергетичних підприємства та їх аналіз;
- 2) на основі знань економічних категорій, принципів, законів й закономірностей та показників ефективності використання економічних ресурсів навчитись виконувати техніко-економічні розрахунки, пов'язані з економічною оцінкою ефективності використання виробничих потужностей, поточними витратами, собівартістю продукції, заробітною платою;
- 3) на основі знань механізму функціонування енергетичних підприємств навчитись обґрунтовувати вибір конкретного технічного рішення щодо господарської діяльності, визначати техніко-економічний ефект нововведень.

В результаті вивчення курсу “Економічні аспекти енергетики України” студент має **знати**:

- предмет і завдання дисципліни, умови розвитку енергетики, форми прояву дії економічних законів в енергетичній галузі;
- господарський механізм управління енергетичним підприємством та його особливості, основні економічні завдання, що вирішуються на енергетичному підприємстві, розуміти місце і роль енергетики в економіці країни;
- поняття, склад, структуру, методи оцінки основних засобів, види зносу, методи амортизації, показники використання основних засобів;
- склад, класифікацію, структуру обігових коштів, принципи та методи нормування елементів обігових коштів, шляхи прискорення оборотності обігових коштів;
- напрями та методи підвищення ступеня використання енергетичних потужностей, випуску продукції, продуктивності праці тощо;
- показники собівартості продукції, класифікацію витрат, шляхи зниження собівартості в енергетиці;
- принципи формування цін та тарифів, методикау обчислення доходу, прибутку і рентабельності енергопідприємств;

- методи прогнозування та планування основних економічних показників енергетичного виробництва.

В результаті вивчення курсу “Економічні аспекти енергетики України” студент повинен **вміти**:

- використовувати господарський механізм управління енергетичним підприємством з метою активізації науково-технічного прогресу та підвищення ефективності виробництва;

- розрахувати показники зносу, використання основних засобів, амортизаційні відрахування;

- розрахувати показники використання обігових коштів, абсолютне і відносне вивільнення обігових коштів у результаті прискорення їх оборотності;

- розрахувати структуру собівартості, зміни собівартості під впливом різних факторів;

- розрахувати доход, прибуток, рентабельність;

- виконувати розрахунки з оцінки економічної ефективності господарських заходів;

- розраховувати основні показники для здійснення економічного аналізу енергетичного виробництва та використовувати їх у своїй практичній діяльності;

- виявляти внутрішньогосподарські резерви та шляхи їх використання із розробленням конкретних виробничих заходів.

Згідно до вимог кваліфікаційної характеристики магістра за напрямом “Електротехніка та електроенергетика”, дисципліна “Економічні аспекти енергетики України” спирається на фундаментальні знання, здобуті студентами під час вивчення курсу “Економічна теорія” та застосовуються під час дипломного проектування.

Питання, що розглядаються в даній дисципліні дозволяють розкрити механізм функціонування економіки енергетики, всебічно оцінити енергетичний стан країни, робити прогнози щодо її розвитку в майбутньому і враховувати виявлені тенденції енергетичного розвитку країни при розробці стратегій та прийнятті рішень у повсякденному житті.

1. Загальні положення

Практикум спрямований на формування у студентів навичок побудови та інтерпретації простих прогнозних моделей енергетичного попиту. Особлива увага приділяється логіці розрахунків, економічній інтерпретації параметрів та управлінському використанню результатів.

2. Порядок виконання завдань

Кожна задача виконується у чіткій структурі:

- запис математичної моделі (формули);
- визначення початкових умов (вхідних даних);
- покрокове виконання розрахунків;
- інтерпретація результатів.

3. Рекомендації студентам

- уважно аналізувати економічний зміст коефіцієнтів;
- перевіряти одиниці виміру;

- порівнювати вплив різних факторів;
- формулювати управлінські висновки.

Практикум забезпечує формування у студентів системного розуміння прогнозних моделей, навичок розрахунку та інтерпретації результатів для прийняття управлінських рішень в енергетиці.

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до проведення практичного заняття №1

Тема заняття: Основний капітал в енергетиці

Вид заняття: Практичне

Тривалість: 2 академічні години

1. Мета заняття

Навчальна мета:

- сформувати у студентів розуміння економічної сутності основного капіталу в енергетиці;
- закріпити знання щодо складу, структури та оцінки основного капіталу енергетичних підприємств;
- навчити застосовувати методи розрахунку показників ефективності використання основного капіталу.

Розвивальна мета:

- розвивати аналітичне мислення та навички економічних розрахунків;
- формувати вміння працювати з економічними показниками та статистичними даними.

Виховна мета:

- виховувати відповідальне ставлення до використання виробничих ресурсів;
- формувати економічне мислення та розуміння ролі енергетики в розвитку економіки України.

2. Структура та хід заняття

2.1. Організаційний момент (5 хв)

- перевірка присутності студентів;
- оголошення теми, мети та завдань заняття.

2.2. Актуалізація опорних знань (10 хв)

Фронтальне опитування / коротка дискусія:

- поняття капіталу та його види;
- особливості енергетики як галузі матеріального виробництва;
- роль основного капіталу у виробничому процесі.

3. Основна частина заняття (60 хв)

3.1. Обговорення теоретичних питань (20 хв)

1. Економічна сутність основного капіталу в енергетиці.
2. Склад і структура основного капіталу енергетичних підприємств.
3. Класифікація основних засобів в енергетиці.
4. Знос і амортизація основного капіталу.
5. Особливості відтворення основного капіталу в енергетичній галузі України.

3.2. Виконання практичних завдань (40 хв)

Завдання 1.

Розрахувати:

- середньорічну вартість основного капіталу;
- коефіцієнти зносу та придатності основних засобів.

Завдання 2.

Визначити показники ефективності використання основного капіталу:

- фондівдачу;
- фондомісткість;
- фондоозброєність праці.

Завдання 3 (аналітичне).

Проаналізувати структуру основного капіталу енергетичного підприємства та зробити висновки щодо напрямів підвищення ефективності його використання.

4. Підбиття підсумків заняття (10 хв)

- перевірка та обговорення виконаних завдань;
- аналіз типових помилок;
- формулювання загальних висновків за темою.

5. Оцінювання результатів роботи студентів (5 хв)

Оцінюється:

- активність у дискусії;
- правильність розрахунків;
- обґрунтованість висновків.

6. Завдання до самостійної підготовки

- опрацювати відповідний розділ підручника;
- підготувати коротке повідомлення на тему: «Проблеми оновлення

основного капіталу в енергетиці України».

3. Основна частина заняття (60 хв)

3.1. Обговорення теоретичних питань (20 хв)

1. Економічна сутність основного капіталу в енергетиці.
2. Склад і структура основного капіталу енергетичних підприємств.
3. Класифікація основних засобів в енергетиці.
4. Знос і амортизація основного капіталу.
5. Особливості відтворення основного капіталу в енергетичній галузі

України.

1. Теоретичні основи

Поняття капіталу та його види

Капітал — це сукупність матеріальних, фінансових та нематеріальних ресурсів, які використовуються у виробничій діяльності з метою отримання доходу.

Основні види капіталу:

- основний капітал — засоби праці, що багаторазово беруть участь у виробничому процесі та переносять свою вартість на продукцію поступово (будівлі, споруди, машини, енергетичне обладнання);
- оборотний капітал — предмети праці та кошти, які повністю споживаються протягом одного виробничого циклу (паливо, сировина, матеріали);

- фінансовий капітал — грошові ресурси підприємства;
- людський капітал — знання, навички та досвід працівників.

Особливості енергетики як галузі матеріального виробництва

Енергетика є базовою галуззю матеріального виробництва, що забезпечує всі сфери економіки електричною та тепловою енергією. Основні особливості:

- безперервність виробничого процесу;
- неможливість накопичення електроенергії у значних обсягах;
- висока капіталомісткість виробництва;
- значна залежність від технічного стану основних засобів;
- стратегічне значення для економіки та національної безпеки

держави.

Роль основного капіталу у виробничому процесі

Основний капітал є матеріально-технічною базою виробництва в енергетиці. Від його стану, структури та рівня зношеності залежать:

- обсяги виробництва електричної та теплової енергії;
- надійність і безперебійність енергопостачання;
- собівартість енергії;
- ефективність діяльності енергетичних підприємств.

Рациональне використання та своєчасне оновлення основного капіталу є необхідною умовою сталого розвитку енергетики України.

Практичні задачі з теми «Основний капітал в енергетиці»

Задача 1. Розрахунок середньорічної вартості основного капіталу енергетичного підприємства

Умова:

На початок року вартість основного капіталу енергетичного підприємства становила 12 000 тис. грн.

У березні було введено в експлуатацію обладнання вартістю 3 000 тис. грн, у вересні вибуло основних засобів на суму 1 200 тис. грн.

Знайти:

Середньорічну вартість основного капіталу.

Розв'язання:

1. Обладнання, введене у березні, працювало 10 місяців:

$$3,000 \times 10/12 = 2,500 \text{ тис. грн}$$

2. Основні засоби, що вибули у вересні, не працювали 4 місяці:

$$1,200 \times 4/12 = 400 \text{ тис. грн}$$

3. Середньорічна вартість:

$$12,000 + 2,500 - 400 = 14,100 \text{ тис. грн}$$

Відповідь:

Середньорічна вартість основного капіталу становить 14 100 тис. грн.

Задача 2. Визначення коефіцієнтів зносу та придатності

Умова:

Первісна вартість основних засобів — 18 000 тис. грн.

Накопичений знос — 6 300 тис. грн.

Знайти:

1. коефіцієнт зносу - K_{zn} ;
2. коефіцієнт придатності - $K_{пр}$.

Розв'язання:

1. Коефіцієнт зносу:

$$K_{zn} = 6,300/18,000 = 0,35$$

2. Коефіцієнт придатності:

$$K_{пр} = 1 - 0,35 = 0,65$$

Відповідь:

Коефіцієнт зносу — 0,35 (35%)

Коефіцієнт придатності — 0,65 (65%)

Задача 3. Розрахунок показників ефективності використання основного капіталу енергетичного підприємства

Умова:

Обсяг виробленої електроенергії в грошовому вираженні — 42 000 тис. грн.

Середньорічна вартість основного капіталу — 14 000 тис. грн.

Середньооблікова чисельність персоналу — 280 осіб.

Знайти:

1. Фондовіддачу - F_v ;
2. Фондомісткість - F_m ;
3. фондоозброєність праці - F_o .

Розв'язання:

1. Фондовіддача:

$$F_v = 42000/14000 = 3,0 \text{ грн}$$

2. Фондомісткість:

$$F_m = 14000/42000 = 0,33 \text{ грн}$$

3. Фондоозброєність:

$$F_o = 42000/280 = 150 \text{ тис. грн/особу}$$

Відповідь:

Фондовіддача — 3,0 грн

Фондомісткість — 0,33 грн

Фондоозброєність — 150 тис. грн/особу

Задача 4. Аналітична (з елементами висновків)

Умова:

У структурі основного капіталу ТЕС частка:

- будівель і споруд — 55%;
- машин і обладнання — 35%;
- інших основних засобів — 10%.

Коефіцієнт зносу обладнання становить 0,6.

Питання:

1. Оцініть технічний стан основного капіталу.
2. Запропонуйте напрям підвищення ефективності.

Розв'язання / відповідь:

1. Оцінка технічного стану основного капіталу

Структура основного капіталу ТЕС характеризується переважанням

будівель і споруд (55%), що свідчить про значну частку пасивної частини основних засобів. Машини та обладнання, які формують активну частину основного капіталу та безпосередньо беруть участь у виробничому процесі, становлять лише 35%.

Коефіцієнт зносу обладнання дорівнює 0,6, тобто 60% вартості активної частини основного капіталу вже зношено. Це вказує на високий рівень фізичного та морального зносу обладнання, що негативно впливає на надійність роботи, ефективність виробництва та рівень витрат.

Висновок:

Технічний стан основного капіталу ТЕС є незадовільним, матеріально-технічна база підприємства — застарілою та такою, що потребує оновлення.

2. Напрями підвищення ефективності використання основного капіталу

Основним напрямом підвищення ефективності є модернізація та оновлення активної частини основного капіталу, зокрема машин і обладнання.

Це дозволить:

- зменшити рівень зносу основних засобів;
- підвищити продуктивність та надійність енергетичного обладнання;
- скоротити експлуатаційні та ремонтні витрати;
- знизити собівартість виробництва електроенергії;
- підвищити енергоефективність та екологічні показники ТЕС.

Додатковими заходами можуть бути:

- впровадження енергозберігаючих технологій;
- оптимізація структури основного капіталу шляхом збільшення частки активної його частини;
- залучення інвестицій для технічного переоснащення підприємства.
-

Завдання до самостійної роботи:

Завдання 1. Розрахункова задача

Умова:

Первісна вартість основних засобів енергетичного підприємства становить 25 000 тис. грн, сума накопиченого зносу — 9 500 тис. грн.

Необхідно визначити:

1. коефіцієнт зносу;
2. коефіцієнт придатності основних засобів.

Завдання 2. Розрахунок ефективності використання основного капіталу

Умова:

Обсяг реалізованої електроенергії — 60 000 тис. грн.

Середньорічна вартість основного капіталу — 20 000 тис. грн.

Середньооблікова чисельність працівників — 400 осіб.

Знайти:

1. фондівддачу;
2. фондомісткість;
1. фондоозброєність праці.

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ до проведення практичного заняття №2

Тема: Оборотний капітал в енергетиці

Вид заняття: Практичне

Тривалість: 2 академічні години

Мета заняття — сформувати у здобувачів освіти цілісне уявлення про економічну сутність, склад, структуру та особливості формування оборотного капіталу енергетичних підприємств; розкрити його роль у забезпеченні безперервності виробничо-господарської діяльності; ознайомити з основними показниками ефективності використання оборотних коштів; сформувати практичні навички визначення потреби підприємства в оборотному капіталі, оцінювання швидкості його обороту, аналізу структури оборотних активів та виявлення резервів підвищення ефективності їх використання.

У результаті заняття здобувачі освіти повинні вміти характеризувати склад і структуру оборотного капіталу енергетичного підприємства, розрізняти оборотні виробничі фонди та фонди обігу, визначати показники оборотності, тривалість одного обороту, коефіцієнт завантаження оборотних коштів, а також оцінювати вплив ефективності використання оборотного капіталу на фінансовий стан та результати діяльності енергетичного підприємства

1. Теоретичні основи

Оборотний капітал – це частина активів підприємства, що постійно обертається у процесі виробництва та реалізації продукції.

Структура оборотного капіталу енергетичного підприємства:

Елемент	Приклад у енергетиці
Виробничі запаси	паливо, матеріали для обслуговування обладнання
Незавершене виробництво	електроенергія на стадії генерації, яка ще не передана
Готова продукція	накопичена електроенергія на складі (для регульованих компаній – балансова)
Дебіторська заборгованість	рахунки споживачів, передоплати, прострочена заборгованість
Грошові кошти	каса, банківські рахунки

Особливості оборотного капіталу в енергетиці:

- велика частка дебіторської заборгованості;
- сезонність споживання електроенергії;
- регульовані тарифи;
- вплив державної політики на обігові кошти.

2. Формули для розрахунків:

Коефіцієнт оборотності оборотного капіталу:

Коефіцієнт оборотності (**Коб**) показує, скільки разів протягом певного періоду (зазвичай року) оборотний капітал підприємства повністю “обертається” у процесі виробництва та реалізації продукції.

- Іншими словами, він показує **ефективність використання оборотних коштів**.

- Чим вище коефіцієнт, тим ефективніше компанія використовує свій капітал.

- У енергетиці цей показник важливий, бо велика частина оборотного капіталу – дебіторська заборгованість, і повільні оберти капіталу можуть створювати проблеми з грошовими потоками.

1. Формула розрахунку Коефіцієнту оборотності оборотного капіталу:

$$Kob = Vp/Sok$$

- **Vp (Виручка за період (рік))** – сума реалізації продукції або послуг за рік (тис. грн).

- **Sok – (Сума оборотних активів:**

Сума оборотних активів – це загальна вартість всіх елементів оборотного капіталу на підприємстві за певний період (зазвичай на початок або кінець року).

Вона включає:

1. **Запаси** – паливо, матеріали, запасні частини.
2. **Незавершене виробництво** – енергія, яка ще в процесі генерації.
3. **Дебіторська заборгованість** – кошти, які мають отримати від споживачів або інших контрагентів.
4. **Грошові кошти** – на рахунках і в касі.

Sok (сума оборотних активів) = загальна сума всіх цих елементів.

Формула щодо розрахунку суми оборотних активів:

$$Sok = \text{Запаси} + \text{Незавершене виробництво} + \text{Готова продукція} + \text{Дебіторська заборгованість} + \text{Грошові кошти}$$

Приклад розрахунку:

Показник	Значення, тис. грн
Запаси палива	500
Незавершене виробництво	300
Дебіторська заборгованість	1000
Грошові кошти	200
Виручка за рік	$Vp = 5000$

1. Сума оборотних активів: **Sok**

$$Sok = 500 + 300 + 1000 + 200 = 2000 \text{ тис. грн}$$

2. Коефіцієнт оборотності **Kob:**

$$Kob = Vp/Sok = 5000/2000 = 2,5$$

Інтерпретація:

- Коефіцієнт = 2,5 → це означає, що протягом року оборотний капітал обертається **2,5 рази**.

- Іншими словами, компанія “перетворила” свої оборотні кошти у виручку 2,5 рази за рік.

2. Тоб - Тривалість одного обороту (дні): Іноді додатково розраховують, скільки днів потрібно для одного повного обороту капіталу:

$$T_{об} = 365 / K_{об}$$

$$T_{об} = 365 / 2.5 \approx 146 \text{ днів}$$

Інтерпретація:

Кожен оборот оборотного капіталу займає приблизно 146 днів.

Чим менше днів, тим швидше компанія “обертає” свій капітал і генерує виручку.

3. Структура оборотного капіталу (%):

Структура оборотного капіталу показує розподіл усіх оборотних активів підприємства за окремими елементами у відсотках. Іншими словами, вона відповідає на запитання: “Яку частку від всіх оборотних коштів займає запаси, дебіторська заборгованість, грошові кошти тощо?” Це допомагає зрозуміти, де найбільше “застрягли” гроші, і які елементи можна оптимізувати. Особливо важливо для енергетики, де велика частка оборотного капіталу часто припадає на дебіторську заборгованість.

Формула розрахунку для кожного елементу оборотного капіталу:

$$\text{Доля елемента} = \text{Вартість елемента} / \text{Сума оборотних активів} \times 100\%$$

Елемент	Вартість, тис. грн	Формула розрахунку	Частка, %
Запаси палива	500	$(500 / 2000) \times 100$	25%
Незавершене виробництво	300	$(300 / 2000) \times 100$	15%
Дебіторська заборгованість	1000	$(1000 / 2000) \times 100$	50%
Грошові кошти	200	$(200 / 2000) \times 100$	10%
Разом	2000	—	100%

$$\text{Перевірка: } 25\% + 15\% + 50\% + 10\% = 100\%$$

3. Практичні завдання

Завдання 1. Розрахунок показників оборотності

Дані умовної енергетичної компанії (тис. грн):

Показник	Значення тис. грн
Запаси палива	800
Незавершене виробництво	400
Дебіторська заборгованість	1200
Грошові кошти	300
Виручка за рік	6000

Питання:

1. Обчисліть суму оборотних активів: **S_{ок}**
2. Розрахуйте коефіцієнт оборотності. **K_{об}**:
3. Обчисліть тривалість одного обороту в днях.
4. Обчисліть структуру оборотного капіталу (%):

Приклад розрахунку:

$$\text{Сума оборотного активу: } S_{ок} = 800 + 400 + 1200 + 300 = 2700 \text{ тис. грн}$$

$$\text{Коефіцієнт оборотності} = 6000 / 2700 \approx 2,22$$

$$\text{Тривалість одного обороту} = 365 / 2,22 \approx 164 \text{ дні}$$

Обчисліть частку кожного елементу оборотних активів (%):

Елемент	Вартість тис. грн	Частка, %
Запаси палива	800	29,6%
Незавершене виробництво	400	14,8%

Дебіторська заборгованість	1200	44,4%
Грошові кошти	300	11,1%
Разом	2700	100%

Завдання 2

Дані умовної енергетичної компанії (тис. грн):

Показник	Значення тис. грн
Запаси палива	700
Незавершене виробництво	400
Дебіторська заборгованість	800
Грошові кошти	300
Виручка за рік	6000

Розрахунок:

1. Сума оборотного активу: $S_{ok} = 700 + 400 + 800 + 300 = 2200$ тис. грн
2. Коефіцієнт оборотності: $K_{об} = 6000 / 2200 \approx 2,73$
3. Тривалість одного обороту (днів): $T_{об} = 365 / 2,73 \approx 134$ дні
4. Частка елементів (%):

Елемент	Вартість тис. грн	Частка, %
Запаси палива	700	31,8%
Незавершене виробництво	400	18,2%
Дебіторська заборгованість	800	36,4%
Грошові кошти	300	13,6%

Висновок: Баланс між запасами та дебіторською заборгованістю кращий, але оптимізація дебіторської заборгованості все одно потрібна.

Завдання 3

Дані умовної енергетичної компанії (тис. грн):

Показник	Значення тис. грн
Запаси палива	600
Незавершене виробництво	500
Дебіторська заборгованість	1200
Грошові кошти	400
Виручка за рік	8000

Розрахунок:

1. Сума оборотного активу: $S_{ok} = 600 + 500 + 1200 + 400 = 2700$ тис. грн
2. Коефіцієнт оборотності: $K_{об} = 8000 / 2700 \approx 2,96$
3. Тривалість одного обороту (днів): $T_{об} = 365 / 2,96 \approx 123$ дні
4. Частка елементів (%):

Елемент тис. грн	Вартість тис. грн	Частка, %
Запаси палива	600	22,2%
Незавершене виробництво	500	18,5%
Дебіторська заборгованість	1200	44,4%
Грошові кошти	400	14,8%

Висновок: Компанія ефективніше обертає капітал (коротший цикл), але

велика частка дебіторської заборгованості потребує управлінських заходів.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ

Варіант 1

Дані умовної енергетичної компанії (тис. грн):

Показник	Значення тис. грн
Запаси палива	900
Незавершене виробництво	350
Дебіторська заборгованість	1100
Грошові кошти	250
Виручка за рік	7000

Розрахунок:

1. Сума оборотного активу: $S_{ok} =$
2. Коефіцієнт оборотності: $K_{об} =$
3. Тривалість одного обороту (днів): $T_{об} =$
4. Частка елементів (%):

Елемент	Вартість тис. грн	Частка, %
Запаси палива	900	%
Незавершене виробництво	350	%
Дебіторська заборгованість	1100	%
Грошові кошти	250	%

Висновок:

Варіант 2

Дані умовної енергетичної компанії (тис. грн):

Показник	Значення тис. грн
Запаси палива	600
Незавершене виробництво	450
Дебіторська заборгованість	900
Грошові кошти	350
Виручка за рік	6500

Розрахунок:

1. Сума оборотного активу: $S_{ok} =$
2. Коефіцієнт оборотності: $K_{об} =$
3. Тривалість одного обороту (днів): $T_{об} =$
4. Частка елементів (%):

Елемент	Вартість тис. грн	Частка, %
Запаси палива	600	%
Незавершене виробництво	450	%
Дебіторська заборгованість	900	%
Грошові кошти	350	%

Висновок:

Варіант 3

Дані умовної енергетичної компанії (тис. грн):

Показник	Значення тис. грн
Запаси палива	800
Незавершене виробництво	500
Дебіторська заборгованість	1300
Грошові кошти	400
Виручка за рік	9000

Розрахунок:

1. Сума оборотного активу: $S_{ok} =$
2. Коефіцієнт оборотності: $K_{об} =$
3. Тривалість одного обороту (днів): $T_{об} =$
4. Частка елементів (%):

Елемент	Вартість тис. грн	Частка, %
Запаси палива	800	%
Незавершене виробництво	500	%
Дебіторська заборгованість	1300	%
Грошові кошти	400	%

Висновок:

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ **до проведення практичного заняття №3**

Тема: Розрахунки показників використання основних фондів

Вид заняття: Практичне

Тривалість: 2 академічні години

Мета заняття — сформувати у здобувачів освіти практичні навички розрахунку та економічної інтерпретації показників, що характеризують стан, рух і ефективність використання основних фондів підприємства; закріпити знання щодо економічної сутності основних засобів, їх структури, зношення, відтворення та ролі у виробничій діяльності.

У результаті заняття здобувачі освіти повинні вміти визначати середньорічну вартість основних фондів, розраховувати фондівіддачу, фондомісткість, фондоозброєність, коефіцієнти зносу, придатності, оновлення та вибуття, аналізувати динаміку отриманих показників і оцінювати ефективність використання основних фондів. Особлива увага приділяється формуванню вмінь робити обґрунтовані висновки щодо технічного стану та рівня використання виробничого потенціалу підприємства.

Очікувані результати навчання. У результаті опрацювання теми здобувач освіти повинен:

- знати економічну сутність, склад і структуру основних фондів підприємства;
- розуміти значення основних фондів у формуванні виробничого потенціалу підприємства;
- розрізняти первісну, залишкову, відновлювальну та середньорічну вартість основних фондів;
- уміти розраховувати показники фондівіддачі, фондомісткості та фондоозброєності;
- визначати коефіцієнти зносу, придатності, оновлення та вибуття основних фондів;
- аналізувати динаміку показників використання основних засобів;
- оцінювати технічний стан та ефективність використання основних фондів;
- виявляти фактори, що впливають на ефективність використання основних засобів;
- здійснювати порівняльний аналіз показників за різні періоди;
- формулювати обґрунтовані висновки та пропозиції щодо підвищення ефективності використання основних фондів підприємства.

Узагальнюючі показники використання основних фондів залежать від багатьох техніко-організаційних і економічних факторів і відображають кінцевий результат використання основних фондів. До них належать фондівіддача та фондомісткість.

Величина, обернена показнику фондівдачі, називається *фондомісткістю* (Φ_m) і характеризує величину основних виробничих фондів (за вартістю), яка припадає на кожну грошову одиницю продукції, що випускається:

$$\Phi_m = \frac{\Phi_{\text{сер}}}{P} \quad (2.5)$$

Незважаючи на те, що фондівдача та фондомісткість є оберненими величинами, вони мають різні сфери застосування. Наприклад, показники фондівдачі необхідні для ретроспективного аналізу використання основних фондів і застосовують винятково для внутрішньогосподарських аналітичних розрахунків на підприємстві.

Показники фондомісткості використовують для перспективного (прогнозного) аналізу і прийняття рішень на майбутнє щодо ефективних напрямів інвестування. Зокрема, може бути визначений необхідний обсяг капітальних вкладень з метою випуску певного виду продукції.

Приклад 4

Оперуючи вихідними даними, наведеними у табл. 2.7, визначимо такі техніко-економічні показники будівництва об'єкта у поточному році: фондівдачу та фондомісткість.

Таблиця 2.7 – Вихідні дані

Показник	Значення
Вартість основних виробничих фондів на початок року, млн грн	3700
Уведення в дію основних виробничих фондів у поточному році, млн грн	430
Вибуття основних виробничих фондів у поточному році, млн грн	120
Місяць надходження основних виробничих фондів (останній день місяця)	Березень
Місяць вибуття основних виробничих фондів (останній день місяця)	Травень
Загальний річний обсяг робіт, млн грн	14270

Розв'язання

Для визначення показника фондівдачі визначаємо середньорічну вартість основних виробничих фондів:

$$\Phi_{\text{сер}} = 3700 + 430 \cdot 9 / 12 - 120 \cdot 7 / 12 = 3700 + 322,5 - 70 = 3952,5 \text{ млн грн.}$$

Обчислюємо показник фондівдачі:

$$\Phi_s = 14270 / 3952,5 = 3,61.$$

Визначаємо показник фондомісткості:

$$\Phi_m = 1 / 3,61 = 0,277.$$

Часткові показники характеризують рівень використання основних фондів залежно від окремих факторів, наприклад часу, потужності (за одиницю часу), ступеня оновлення.

Коефіцієнт екстенсивного завантаження устаткування (K_e) характеризує рівень використання його в часі й визначається за кожною групою однотипного устаткування за формулою

$$K_e = \frac{T_{ф. в}}{T_d}, \quad (2.6)$$

де $T_{ф. в}$ – фактичний час, відпрацьований устаткуванням, годин; T_d – час можливого використання устаткування (режимний, плановий фонд часу), годин.

Рівень використання машин та устаткування за продуктивністю чи потужністю характеризується **коефіцієнтом інтенсивного використання** (K_i):

$$K_i = \frac{Q_{факт}}{Q_{техн}}, \quad (2.7)$$

де $Q_{факт}$ – фактичний випуск продукції за одиницю часу; $Q_{техн}$ – технічно обґрунтований випуск продукції за одиницю часу.

Цей коефіцієнт можна визначати, використовуючи показники потужності – фактичної і технічно обґрунтованої.

Інтегральний коефіцієнт використання машин та устаткування за потужністю і в часі ($K_{інт}$) визначають як добуток двох розглянутих вище коефіцієнтів K_i і K_e :

$$K_{інт} = K_i \cdot K_e. \quad (2.8)$$

Приклад 5

Визначити показники екстенсивного, інтенсивного та інтегрального використання активної частини основних фондів вантажного крана, якщо він відпрацював 100 робочих днів, зокрема:

- у першу зміну – 100 машино-змін;
- у другу зміну – 60 машино-змін;
- у третю зміну – 30 машино-змін.

За планом вантажний кран повинен використовуватися 1,5 зміни на добу. Норма виробітку за монтажем металоконструкцій – 20 т/зміну. Фактично змонтовано 3200 т металоконструкцій.

Розв'язання

1. Розраховуємо плановий час роботи вантажного крана:

$$T_0 = 100 \text{ днів} \cdot 1,5 \text{ зміни} = 150 \text{ машино-змін.}$$

2. Визначаємо фактичний час роботи вантажного крана:

$$T_{ф.с} = 100 + 60 + 30 = 190 \text{ машино-змін.}$$

3. Розраховуємо коефіцієнт екстенсивного використання основних фондів:

$$K_e = 190 / 150 = 1,27.$$

4. Розраховуємо коефіцієнт інтенсивного використання основних фондів:

$$K_i = 3200 / (20 \cdot 190) = 0,842.$$

5. Визначаємо коефіцієнт інтегрального використання основних фондів:

$$K_{int} = 1,27 \cdot 0,842 = 1,069.$$

Одним із важливих показників використання устаткування є *коефіцієнт змінності*. Його величина характеризує ступінь інтенсифікації виробництва. Фактичний коефіцієнт змінності роботи устаткування ($K_{зм}$) визначається співвідношенням кількості машино-змін, відпрацьованих устаткуванням підприємства чи цеху за добу, до загальної кількості встановленого устаткування:

$$K_{зм} = \frac{F_1 + F_2 + F_3}{W_{об}}, \quad (2.9)$$

де F_1, F_2, F_3 – кількості фактично відпрацьованих машино-змін у I, II і III змінах; $W_{об}$ – загальна кількість машин та обладнання, що існують на підприємстві чи в цеху.

Приклад 6

Використовуючи вихідні дані прикладу 4, розрахуємо коефіцієнт змінності вантажного крана:

$$K_{зм} = 190 / 100 = 1,9.$$

Залежно від цілей аналізу і специфіки виробництва використовують і декілька інших показників, наприклад:

- питома вага прогресивного устаткування в загальному парку;
- питома вага фізично зношеного і морально застарілого устаткування;
- питома вага устаткування з терміном служби до 5 років, від 5 до 10 років, від 10 до 20 років, понад 20 років;
- коефіцієнт використання середньорічної виробничої потужності;
- напруженість використання площ.

Завдання до практичного заняття №3

Розрахувати показники:

- фондівдачу;
 - фондомісткість;
 - фондоозброєність;
 - коефіцієнти оновлення та вибуття.
 - коефіцієнти вибуття основних фондів

Основні формули для розрахунку показників використання основних

1. Фондовіддача

Характеризує обсяг продукції, що припадає на 1 грн основних фондів:

$$\Phi_{\text{в}} = \frac{Q}{\text{ОФ}_{\text{ср}}}$$

де:

Q — обсяг виробництва продукції (грн, кВт-год);

$\text{ОФ}_{\text{ср}}$ — середньорічна вартість основних фондів, грн.

2. Фондомісткість

Показує, скільки основних фондів припадає на одиницю продукції:

$$\Phi_{\text{м}} = \frac{\text{ОФ}_{\text{ср}}}{Q}$$

3. Фондоозброєність праці

Характеризує забезпеченість працівників основними фондами:

$$\Phi_{\text{озб}} = \frac{\text{ОФ}_{\text{ср}}}{\text{Ч}}$$

де:

Ч — середньооблікова чисельність працівників, осіб.

4. Коефіцієнт оновлення основних фондів

Показує частку нововведених основних фондів:

$$K_{\text{оновл}} = \frac{ОФ_{\text{введ}}}{ОФ_{\text{к}}}$$

де:

$ОФ_{\text{введ}}$ — вартість введених основних фондів за період;

$ОФ_{\text{к}}$ — вартість основних фондів на кінець періоду.

5. Коефіцієнт вибуття основних фондів

Показує частку вибулих основних фондів:

$$K_{\text{виб}} = \frac{ОФ_{\text{виб}}}{ОФ_{\text{п}}}$$

де:

$ОФ_{\text{виб}}$ — вартість вибулих основних фондів;

$ОФ_{\text{п}}$ — вартість основних фондів на початок періоду.

ЗАДАЧА №1

Показник	Значення
Обсяг виробництва, млн кВт·год	1000
Середньорічна вартість ОФ, млн грн	500
Чисельність персоналу, осіб	250
Введено ОФ, млн грн	40
Вибуло ОФ, млн грн	20
ОФ на початок періоду, млн грн	490
ОФ на кінець періоду, млн грн	510

ЗАДАЧА №2

Показник	Значення
Обсяг виробництва	1500
ОФ (середньорічна), млн грн	700
Персонал	350
Введено	60
Вибуло	25
ОФ на початок періоду, млн грн	682,5
ОФ на кінець періоду, млн грн	717,5

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до практичного заняття №4

Тема заняття: Визначення ринкових цін на спожиту електроенергію

Вид заняття: Практичне

Тривалість: 2 академічні години

Мета заняття — сформувати у здобувачів освіти практичні навички визначення ринкової вартості спожитої електричної енергії, аналізу складових ціни та розрахунку витрат споживача на електроенергію. Закріпити знання щодо принципів функціонування ринку електричної енергії, механізмів ціноутворення та ролі окремих сегментів ринку.

Очікувані результати навчання. У результаті виконання практичного заняття здобувачі освіти повинні:

- знати основні принципи формування ринкової ціни на електричну енергію;

- розрізняти основні складові вартості електроенергії для споживача;

- розуміти роль оптової ринкової ціни, тарифів на передачу та розподіл, а також інших платежів у формуванні кінцевої вартості;

- уміти визначати вартість спожитої електроенергії за заданим обсягом споживання та ціною;

- розраховувати загальні витрати споживача з урахуванням відповідних тарифних складових;

- аналізувати зміну вартості електроенергії залежно від обсягів споживання та рівня ринкових цін;

- порівнювати різні варіанти цінових умов і визначати їх вплив на витрати споживача;

- використовувати вихідні дані ринку електричної енергії для виконання практичних розрахунків;

- перевіряти правильність виконаних розрахунків та інтерпретувати отримані результати;

формулювати обґрунтовані висновки щодо структури та динаміки витрат на електричну енергію.

Теоретичні пояснення щодо визначення ринкових цін на спожиту електроенергію

1. Економічна сутність ринкової ціни електроенергії

Ринкова ціна на спожиту електроенергію — це економічно обґрунтована вартість одиниці електричної енергії, яка формується в процесі її купівлі на оптовому сегменті ринку, транспортування електричними мережами та постачання кінцевому споживачу з урахуванням нормативних витрат, регуляторних надбавок і соціально-економічних коригувальних коефіцієнтів.

На відміну від суто виробничої собівартості, ринкова ціна відображає **повний ланцюг створення вартості** електроенергії — від генерації до кінцевого споживання.

2. Структура ринкової ціни на електроенергію

У загальному вигляді ринкова ціна електроенергії складається з таких основних компонентів:

1. Оптова (закупівельна) ціна електроенергії

Формується на оптовому сегменті ринку (ринок «на добу наперед», внутрішньодобовий ринок, двосторонні договори) і відображає баланс попиту та пропозиції між виробниками та постачальниками.

2. Вартість технологічних витрат електроенергії

Втрати виникають у процесі передачі та розподілу електроенергії електричними мережами. Вони є об'єктивно неминучими та нормуються регулятором у вигляді коефіцієнта нормативних технологічних витрат.

3. Тарифи на послуги мереж

Включають:

- тариф на передачу (магістральні мережі);
- тариф на розподіл (місцеві, локальні мережі).

4. Тариф на електропостачання

Компенсує витрати постачальника на комерційний облік, білінг, обслуговування споживачів, ризики неплатежів та операційні витрати.

5. Регуляторні та соціальні коригування

До них належать:

- надбавки для покриття прострочених платежів;
- перехресне субсидування;
- обмеження граничної ціни (*price cap*);
- компенсації з бюджету окремих складових витрат.

3. Роль нормативних технологічних витрат

Коефіцієнт нормативних технологічних витрат є одним із ключових параметрів ціноутворення. Його економічна інтерпретація полягає в тому, що:

- споживач оплачує **не лише фактично спожиту електроенергію**, а й частку електроенергії, яка була втрачена в процесі її доставки;
- втрати відображають фізичні закони електропередачі (нагрів провідників, трансформація, реактивні потоки);

- нормативний характер коефіцієнта стимулює операторів мереж до зниження фактичних втрат.

Таким чином, закупівельна ціна електроенергії коригується шляхом її «розподілу» на менший обсяг корисно доставленої енергії.

4. Механізм регуляторного впливу на ринкову ціну

В умовах функціонування регульованого сегмента енергоринку держава через **НКРЕКП**:

- затверджує тарифи на передачу, розподіл та постачання;
- погоджує нормативи технологічних втрат;
- встановлює правила застосування надбавок і компенсацій;
- вводить граничні рівні цін для захисту соціально вразливих груп споживачів.

Регуляторне ціноутворення забезпечує баланс між:

- фінансовою стійкістю енергопідприємств;
- доступністю електроенергії для населення;
- інвестиційною привабливістю галузі.

5. Диференціація цін за класами напруги та споживачами

Ринкова ціна електроенергії диференціюється залежно від:

- класу напруги (висока, середня, низька);
- рівня технологічних втрат;
- складності та протяжності мереж;
- профілю споживання (рівномірний або піковий).

Споживачі напругою **нижче 10 кВ** мають вищу кінцеву ціну, оскільки:

- використовують більш розгалужені мережі;
- створюють вищі питомі втрати;
- потребують додаткових витрат на обслуговування.

6. Теоретичне узагальнення

Таким чином, визначення ринкової ціни на спожиту електроенергію є **багатофакторним економіко-регуляторним процесом**, який поєднує:

- ринкові механізми формування оптової ціни;
- фізико-технічні закономірності електропередачі;
- регуляторні інструменти тарифоутворення;
- соціально-економічні обмеження та стимули.

У системі управління енергетичними підприємствами ринкова ціна виступає **інтегральним індикатором ефективності функціонування всієї енергетичної інфраструктури** та безпосередньо впливає на фінансову стійкість, інвестиційні рішення й рівень енергетичної безпеки.

Приклад:

Задача

Обленерго закупляє в підприємства „Енергоринок” електроенергію за середньою закупівельною ціною $Ц_{с.з.}=158$ грн/МВт·год. Поставляє її споживачам 3 класу (i =від 3 до 11) (міське та сільське населення – споживачі класу напруги нижче 10 кВт). При цьому:

- Коефіцієнт нормативних технологічних витрат на передачу електроенергії, погоджений РДЦ та затверджений НКРЕ становить $K_e=0,13$;
- Тариф за використання Місцевих (локальних) електромереж, який визначається Оператором Місцевої (локальної) електромережі – $T_m=10,6$ грн/МВт·год;
- Тариф за електропостачання електроенергії споживачам класу (i), затверджений НКРЕ – $T_n=1,17$ грн/МВт·год;
- Коефіцієнт збільшення тарифу для надання допомоги споживачам при прострочені платежів – $\Delta T=0,1$.

Визначити роздрібну ринкову ціну за спожиту електроенергію ($Ц_{pp}$) для 3 класу (i = від 3 до 11) споживачів напруги нижче 10 кВ та роздрібний ринковий тариф.

Розв’язування

1. Роздрібна ринкова ціна на спожиту електроенергію (грн/МВт·год) для 3 класу (i = від 3 до 11) споживачів напруги нижче 10 кВ визначається за формулою:

$$Ц_{pp} = \frac{1}{(1 - K_e)(1 - \Delta T_n)} \cdot Ц_{сз} + \frac{1}{(1 - \Delta T)} \cdot (T_m + T_n)$$

Підставивши у формулі дані задачі, отримаємо:

$$Ц_{pp} = \frac{1}{(1 - 0,13)(1 - 0,1)} \cdot 158 + \frac{1}{(1 - 0,1)} (10,6 + 1,17) = 201,8 + 12,95 = 214,75 \text{ грн/МВт·год}$$

2. Роздрібний ринковий тариф за спожиту електроенергію для споживачів від 3 до 11 класу (i) (міське та сільське населення) (T_{pp}) визначається за формулою:

$$T_{pp} = [П_p \cdot Ц_{pp} + (1 - П_p) \cdot T_d] \cdot (1 - П_3),$$

де $П_p$ – Пропорція тарифу, який формується ринком,
 T_d – діючий тариф, встановлений НКРЕ;
 $П_3$ – пропозиція знижки, встановлена НКРЕ.

Отже, якщо

$$Ц_{pp} = 214,75 \text{ грн/МВт·год};$$

$$T_d = 170 \text{ грн/МВт·год};$$

$$П_p = 0;$$

$$П_3 = 0,$$

то

$$T_{pp} = [0 \cdot 214,75 + (1 - 0) \cdot 170] (1 - 0) = 170 \text{ грн/МВт·год},$$

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ до проведення практичного заняття №5

Тема: Визначення капіталовкладень в енергетичне будівництво

Вид заняття: Практичне

Тривалість: 2 академічні години

Мета заняття — сформулювати у здобувачів освіти теоретичні знання та практичні навички щодо визначення обсягів капітальних вкладень в енергетичне будівництво, ознайомити з їх складом, структурою та основними джерелами формування, а також навчити виконувати техніко-економічні розрахунки вартості будівництва, реконструкції та модернізації енергетичних об'єктів.

У результаті заняття здобувачі освіти повинні вміти визначати склад капітальних витрат, розраховувати загальний обсяг капіталовкладень у будівництво енергетичних об'єктів, враховувати вартість обладнання.

Методика визначення капіталовкладень в енергетичне будівництво.

В перспективних планових розрахунках, при розробці ТЕО будівництва енергетичних об'єктів, експертної та попередньої економічної оцінки проектних рішень, коли технічні рішення по об'єкту ще не визначені, використовують приблизні нормативи питомих капіталовкладень і методи укрупненого їх розрахунку. Такі нормативи можна використовувати в науково-технічних розрахунках.

Нормативи питомих вкладень розробляються проектними організаціями на основі узагальнення і статистичного аналізу даних по раніше запроектованих і побудованих об'єктах аналогічного типу з уточненнями по нововведеннях, нових цінах.

Одним із найбільш поширених в практиці методів укрупнених розрахунків капвкладень в ТЕС є метод провідних елементів. Його суть полягає в тому, що капвкладення (К) по проектуемому об'єкту розраховуються на основі довідково-нормативних даних, які визначають вартість основних фондів. Вони визначаються за формулою:

$$K = K_T + K_H + K_O, \text{ де} \quad (2.11)$$

K_T – капвкладення, віднесені на турбоагрегати, основне і допоміжне обладнання машинного залу, його будівництво;

K_H – капвкладення, віднесені на котли і обладнання котельного цеху, паливного цеху, димових труб;

K_O – загальностанційні капвкладення, до яких віднесено всі інші капзатрати, в тому числі в об'єкти підсобного і обслуговуючого призначення, транспорт.

Капзатрати по вводу першого блоку значно вищі затрат на ввід наступних блоків, так як на експлуатацію його необхідно мати майже усю інфраструктуру допоміжного пиклв.

Визначення вартості будівництва електростанції можна робити і по нормативах питомих капіталовкладень в розрахунку на 1 кВт·год. річної виробітки електроенергії.

Приклади

Задача

Програма заходів по автоматизації виробництва на ТЕЦ розрахована на чотири роки і розроблена у двох варіантах. Вибрати оптимальний варіант програми, якщо норматив приведених капітальних вкладень по фактору часу $E_{np}=0,1$. Вихідні дані – в таблиці.

Таблиця

Показники / Варіанти	Перший варіант	Другий варіант
Капітальні вкладення, млн.грн, в т.ч. по роках:	1,6	1,6
1 ^й	0,4	0,4
2 ^й	0,4	0,2
3 ^й	0,4	0,3
4 ^й	0,4	0,7

Розв'язування

- Щоб вибрати економічний варіант інвестування, потрібно обчислити по варіантах капіталовкладення, приведені до початку здійснення автоматизації. Вони обчислюються за формулою:

$$K_{npis} = \sum_{t=1}^4 \frac{K_t}{f}, \text{ де}$$

K_{npis}, K_t - капвкладення,

t – роки ;

$$f = (1 + E_{np})^{t-1}.$$

- На основі приведеної формули обчислюємо величину капвкладень по варіантах:

$$K_{npis1var.} = 0,4 + \frac{0,4}{(1 + 0,1)^{2-1}} + \frac{0,4}{(1 + 0,1)^{3-1}} + \frac{0,4}{(1 + 0,1)^{4-1}} = 1,396 \text{ млн.грн}$$

$$K_{npis2var.} = 0,4 + \frac{0,2}{(1 + 0,1)^{2-1}} + \frac{0,3}{(1 + 0,1)^{3-1}} + \frac{0,7}{(1 + 0,1)^{4-1}} = 1,356 \text{ млн.грн.}$$

- Економічно доцільним є другий варіант інвестування заходів по автоматизації, оскільки сума капітальних затрат, приведених до моменту початку їх освоєння, є меншою.

ЗАДАЧА №2

Програма модернізації системи управління енергоблоком ТЕЦ розрахована на **чотири роки** і розроблена у **двох варіантах**. Необхідно визначити оптимальний варіант програми, якщо норматив приведення капітальних вкладень за фактором часу

$E_{пр} = 0,1$.

Вихідні дані наведені у таблиці.

Таблиця

Показники / Варіанти	Перший варіант	Другий варіант
Капітальні вкладення, млн грн	1,8	1,8
1-й рік	0,5	0,6
2-й рік	0,5	0,3
3-й рік	0,4	0,4
4-й рік	0,4	0,5

Розв'язування

Формула приведення інвестицій:

$$K_{\text{прив}} = \sum_{t=1}^4 \frac{K_t}{(1 + E_{\text{пр}})^{t-1}}$$

Перший варіант

$$K_{\text{прив1}} = 0,5 + \frac{0,5}{1,1} + \frac{0,4}{1,1^2} + \frac{0,4}{1,1^3}$$

$$K_{\text{прив1}} = 0,5 + 0,455 + 0,331 + 0,300$$

$$K_{\text{прив1}} = 1,586 \text{ млн грн}$$

Другий варіант

$$K_{\text{прив2}} = 0,6 + \frac{0,3}{1,1} + \frac{0,4}{1,1^2} + \frac{0,5}{1,1^3}$$

$$K_{\text{прив2}} = 0,6 + 0,273 + 0,331 + 0,375$$

$$K_{\text{прив2}} = 1,579 \text{ млн грн}$$

ЗАДАЧА № 3

Програма впровадження автоматизованої системи діагностики обладнання ТЕЦ реалізується протягом 4 років у двох варіантах. Необхідно визначити економічно вигідний варіант при нормативі приведення

$E_{пр} = 0,12$.

Таблиця

Показники / Варіанти	Перший варіант	Другий варіант
Капітальні вкладення, млн грн	2,0	2,0
1-й рік	0,6	0,7
2-й рік	0,5	0,4
3-й рік	0,5	0,4
4-й рік	0,4	0,5

Розв'язування

$$K_{прив} = \sum \frac{K_t}{(1 + E_{пр})^{t-1}}$$

Перший варіант

$$K_{прив1} = 0,6 + \frac{0,5}{1,12} + \frac{0,5}{1,12^2} + \frac{0,4}{1,12^3}$$

$$K_{прив1} = 0,6 + 0,446 + 0,399 + 0,284$$

$$K_{прив1} = 1,729 \text{ млн грн}$$

Другий варіант

$$K_{прив2} = 0,7 + \frac{0,4}{1,12} + \frac{0,4}{1,12^2} + \frac{0,5}{1,12^3}$$

$$K_{прив2} = 0,7 + 0,357 + 0,319 + 0,355$$

$$K_{прив2} = 1,731 \text{ млн грн}$$

Економічно доцільним є перший варіант, оскільки приведені капітальні витрати є меншими.

Задача №4

Програма впровадження системи автоматичного контролю роботи турбогенераторів ТЕЦ передбачає чотирирічний термін реалізації та має два варіанти фінансування. Необхідно визначити оптимальний варіант, якщо

$E_{пр} = 0,1$.

Таблиця

Показники / Варіанти	Перший варіант	Другий варіант
Капітальні вкладення, млн грн	1,7	1,7
1-й рік	0,4	0,5
2-й рік	0,5	0,3
3-й рік	0,4	0,4
4-й рік	0,4	0,5

Розв'язування

Перший варіант

$$K_{\text{прив1}} = 0,4 + \frac{0,5}{1,1} + \frac{0,4}{1,1^2} + \frac{0,4}{1,1^3}$$

$$K_{\text{прив1}} = 0,4 + 0,455 + 0,331 + 0,300$$

$$K_{\text{прив1}} = 1,486 \text{ млн грн}$$

Другий варіант

$$K_{\text{прив2}} = 0,5 + \frac{0,3}{1,1} + \frac{0,4}{1,1^2} + \frac{0,5}{1,1^3}$$

$$K_{\text{прив2}} = 0,5 + 0,273 + 0,331 + 0,375$$

$$K_{\text{прив2}} = 1,479 \text{ млн грн}$$

Економічно вигіднішим є другий варіант, оскільки приведені капітальні вкладення менші.

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до проведення практичного заняття №6

Тема: Ціноутворення в енергетиці

Вид заняття: Практичне

Тривалість: 2 академічні годин

Мета заняття:

- Засвоєння основних принципів формування цін та тарифів у енергетичній сфері.
- Ознайомлення з методами розрахунку оптової та роздрібної ціни електричної енергії.
- Формування практичних навичок економічного аналізу структури витрат та цін.

Завдання заняття:

1. Вивчити основні елементи собівартості електричної енергії та її структуру.
2. Ознайомитися з принципами державного регулювання цін і тарифів у енергетиці.
3. Виконати практичні розрахунки оптових і роздрібних цін електроенергії.

Основні поняття:

- **Собівартість електроенергії:** витрати на виробництво 1 МВт·год електроенергії, що включають паливо, оплату праці, амортизацію обладнання, матеріали, ремонт та експлуатаційні витрати.
- **Оптова ціна:** ціна, за якою електроенергія продається між виробниками та постачальниками.

- **Роздрібна ціна:** ціна, за якою електроенергія постачається кінцевому споживачу з урахуванням тарифів на транспортування, збут, податки та регуляторні надбавки.

Розв'язки до задач з формування ціни електроенергії

Задача 1. Розрахунок ціни електроенергії за витратною моделлю

Дано:

Собівартість = 1200 грн/МВт·год

Норма прибутку = 18 %

1. Визначимо величину прибутку

Прибуток:

$$П = 1200 \times 0,18$$

$$П = 216 \text{ грн/МВт·год}$$

2. Визначимо відпускну ціну електроенергії

Ціна:

$$Ц = \text{Собівартість} + \text{Прибуток}$$

$$Ц = 1200 + 216$$

$$Ц = 1416 \text{ грн/МВт·год}$$

Задача 2. Формування тарифу з урахуванням передачі та розподілу

Дано:

Собівартість виробництва = 1100 грн/МВт·год

Передача = 210 грн/МВт·год

Розподіл = 180 грн/МВт·год

Норма прибутку = 15 %

1. Визначимо прибуток виробника

$$\Pi = 1100 \times 0,15$$

$$\Pi = 165 \text{ грн/МВт·год}$$

2. Визначимо відпускну ціну виробника

$$\text{Ц}_1 = 1100 + 165$$

$$\text{Ц}_1 = 1265 \text{ грн/МВт·год}$$

3. Визначимо повну ціну електроенергії

$$\text{Ц} = 1265 + 210 + 180$$

$$\text{Ц} = 1655 \text{ грн/МВт·год}$$

Задача 3. Розрахунок ціни електроенергії з урахуванням ПДВ

Дано:

Базова ціна = 1600 грн/МВт·год

Передача = 220 грн/МВт·год

Розподіл = 190 грн/МВт·год

ПДВ = 20 %

1. Визначимо ціну без ПДВ

$$\text{Ц} = 1600 + 220 + 190$$

$$\text{Ц} = 2010 \text{ грн/МВт·год}$$

2. Розрахуємо ПДВ

$$\text{ПДВ} = 2010 \times 0,20$$

$$\text{ПДВ} = 402 \text{ грн}$$

3. Кінцева ціна

$$\text{Ц}_{\text{кін}} = 2010 + 402$$

$$\text{Ц}_{\text{кін}} = 2412 \text{ грн/МВт·год}$$

Задача 4. Розрахунок ціни на ринку «на добу наперед»

Дано:

Електростанція	Обсяг	Ціна
АЕС	800	900
ГЕС	300	1200
ТЕС	500	1450

Попит = 1200 МВт·год

1. Визначимо порядок покриття попиту

Спочатку залучаються **найдешевші виробники**.

1. АЕС → 800 МВт·год

2. ГЕС → 300 МВт·год

Разом:

$800 + 300 = 1100$ МВт·год

Потрібно ще:

$1200 - 1100 = 100$ МВт·год

Їх забезпечує **ТЕС**.

2. Ринкова ціна

На ринку «на добу наперед» ціна дорівнює **ціні останнього (маржинального) виробника**.

Маржинальний виробник → **ТЕС**

Ринкова ціна = 1450 грн/МВт·год

Задача 5. Рентабельність виробництва електроенергії

Дано:

Обсяг виробництва = 25 000 МВт·год

Собівартість = 1300 грн/МВт·год

Ціна реалізації = 1600 грн/МВт·год

1. Визначимо загальний дохід

$$Д = 25\,000 \times 1600$$

$$Д = 40\,000\,000 \text{ грн}$$

2. Визначимо загальні витрати

$$В = 25\,000 \times 1300$$

$$В = 32\,500\,000 \text{ грн}$$

3. Прибуток

$$П = Д - В$$

$$П = 40\,000\,000 - 32\,500\,000$$

$$П = 7\,500\,000 \text{ грн}$$

4. Рентабельність

$$R = (П / В) \times 100 \%$$

$$R = (7\,500\,000 / 32\,500\,000) \times 100$$

$$R \approx 23,1 \%$$

Задача 6. Багатозонний тариф

Дано:

Період	Споживання	Тариф
Пік	600	4,20
Напівпік	900	3,10
Ніч	1500	1,80

1. Визначимо витрати

Пік:

$$600 \times 4,20 = 2520 \text{ грн}$$

Напівпік:

$$900 \times 3,10 = 2790 \text{ грн}$$

Ніч:

$$1500 \times 1,80 = 2700 \text{ грн}$$

2. Загальні витрати

$$2520 + 2790 + 2700$$

$$\text{Загальні витрати} = 8010 \text{ грн}$$

3. Загальне споживання

$$600 + 900 + 1500$$

$$3000 \text{ кВт·год}$$

4. Середня ціна

$$\text{Цсер} = 8010 / 3000$$

$$\text{Цсер} = 2,67 \text{ грн/кВт·год}$$

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ до проведення практичного заняття №7

Тема: Розрахунок показників економічної ефективності

Вид заняття: Практичне

Тривалість: 2 академічні годин

Мета заняття — сформувати у здобувачів освіти практичні навички розрахунку та аналізу основних показників економічної ефективності господарських та інвестиційних рішень, закріпити знання щодо економічного змісту ефекту й ефективності, а також навчити оцінювати доцільність реалізації різних варіантів проектів.

У результаті заняття здобувачі освіти повинні вміти визначати економічний ефект, коефіцієнт економічної ефективності, строк окупності капітальних вкладень, рівень рентабельності, чистий приведений дохід, індекс дохідності та інші показники, порівнювати альтернативні варіанти господарських рішень, аналізувати отримані результати та формулювати обґрунтовані висновки щодо економічної доцільності реалізації відповідних заходів.

1. Теоретичні основи

Абсолютні показники показують реальні суми прибутку та економії.

Відносні показники дозволяють порівнювати ефективність різних проектів.

Інтегральні показники враховують час, ризики та окупність, і є ключовими для оцінки інвестицій.

Для комплексної оцінки проекту використовують комбінацію всіх трьох груп показників.



1. Абсолютні показники

1.1. Прибуток (P)

Пояснення: Прибуток відображає фінансовий результат діяльності підприємства: скільки грошей залишилось після всіх витрат.

Формула:

$$P = R - C$$

де:

- R — доходи;
- C — витрати.

Приклади розрахунку:

Варіант	Доходи, грн	Витрати, грн	Прибуток, грн
1	5 000 000	4 000 000	1 000 000
2	6 500 000	5 200 000	1 300 000

1.2. Економія витрат (Ев)

Пояснення: Показує, скільки грошей збереглося завдяки заходам оптимізації ресурсів.

Формула:

$$E_v = V_1 - V_2$$

де:

- V_1 — витрати до впровадження;
- V_2 — витрати після впровадження.

Приклади розрахунку:

Варіант	Витрати до, грн	Витрати після, грн	Економія, грн
1	2 000 000	1 500 000	500 000
2	3 000 000	2 400 000	600 000

2. Відносні показники

2.1. Рентабельність (R)

Пояснення: Показує, яка частка витрат перетворюється на прибуток.

Формула:

$$R = \frac{P}{C} \times 100\%$$

Приклади розрахунку:

Варіант	Прибуток, грн	Витрати, грн	Рентабельність, %
1	1 000 000	4 000 000	25%
2	1 300 000	5 200 000	25%

2.2. Коефіцієнт ефективності (Ek)

Пояснення: Відношення економічного ефекту до витрат, показує, скільки ефекту отримано на кожную гривню витрат.

Формула:

$$Ek = \frac{E}{K}$$

де:

- E — економічний ефект;
- K — витрати.

Приклади розрахунку:

Варіант	Ефект, грн	Витрати, грн	Ek
1	500 000	2 000 000	0.25
2	600 000	2 400 000	0.25

3. Інтегральні показники

3.1. Чистий дисконтований дохід (NPV)

Пояснення: Показує суму прибутку проекту з урахуванням дисконтування грошових потоків (вартість грошей у часі).

Формула:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} - K$$

де:

- CF_t — грошовий потік у році t ;
- r — ставка дисконту;
- K — початкові інвестиції;
- n — кількість років.

Приклади розрахунку ($r = 10\%$, $n = 5$ років):

Варіант	Інвестиції, грн	Грошовий потік, грн/рік	NPV, грн
1	1 000 000	300 000	35 000
2	1 200 000	350 000	90 000

3.2. Внутрішня норма доходності (IRR)

Пояснення: Максимальна ставка дисконту, при якій $NPV = 0$; показує дохідність проекту.

Формула:

$$0 = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+IRR)^t} - K$$

Приклади розрахунку:

Варіант	Інвестиції, грн	Грошовий потік, грн/рік	IRR, %
1	1 000 000	300 000	14
2	1 200 000	350 000	16

3.3. Строк окупності

Пояснення: Час, необхідний для повного повернення інвестицій з отриманих грошових потоків.

Формула:

$$PP = \frac{K}{CF_{\text{річн}}}$$

Приклади розрахунку:

Варіант	Інвестиції, грн	Грошовий потік, грн/рік	PP, роки
1	1 000 000	300 000	3,33
2	1 200 000	350 000	3,43

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ до проведення практичного заняття №8

Тема: Визначення ринкової ціни

Вид заняття: Практичне

Тривалість: 2 академічні годин

Мета заняття — Мета заняття — сформувати у здобувачів освіти практичні навички визначення ринкової ціни на продукцію або послугу з урахуванням співвідношення попиту і пропозиції, структури витрат, конкурентного середовища та інших ринкових чинників. Закріпити знання щодо основних принципів ціноутворення, навчити виконувати відповідні розрахунки, аналізувати вплив окремих факторів на рівень ціни, порівнювати альтернативні варіанти та формулювати обґрунтовані висновки щодо економічної доцільності встановлення певного рівня ринкової ціни.

1. Теоретичні основи

Ринкова ціна — це грошове вираження вартості товару або послуги, яке формується під впливом попиту, пропозиції, витрат виробника, рівня конкуренції, платоспроможності споживачів та загальної ринкової кон'юнктури. Вона виконує інформаційну, регулюючу, стимулюючу та розподільчу функції.

Основою формування ціни є витрати на виробництво та реалізацію продукції, очікуваний прибуток і ринкові умови. У спрощеному вигляді ціна може визначатися як сума собівартості продукції та прибутку підприємства. Водночас фактичний рівень ринкової ціни залежить від співвідношення попиту і пропозиції: зростання попиту за незмінної пропозиції може спричинити підвищення ціни, а збільшення пропозиції за незмінного попиту — її зниження.

Для визначення ринкової ціни застосовують витратний, ринковий та параметричний підходи. Витратний підхід ґрунтується на врахуванні собівартості та нормативного прибутку. Ринковий передбачає аналіз цін конкурентів і поточної кон'юнктури ринку. Параметричний підхід базується на залежності ціни від основних якісних і технічних характеристик продукції.

Під час практичного визначення ринкової ціни необхідно враховувати структуру витрат, рівень рентабельності, податки, конкурентні ціни, обсяги попиту та можливі зміни ринкової ситуації. Остаточний висновок щодо рівня ціни формується на основі комплексного аналізу економічних і ринкових факторів.

Задача 1. Визначення ринкової ціни (маржинальне ціноутворення)

Дано:

Виробник	Обсяг, МВт·год	Ціна, грн/МВт·год
А	100	1200
Б	150	1500
В	200	1800

Попит = 300 МВт·год.

Розв'язок:

1. Сортуюмо заявки за ціною (від найнижчої до найвищої):

- А – 1200 грн, 100 МВт·год
- Б – 1500 грн, 150 МВт·год
- В – 1800 грн, 200 МВт·год

2. Визначаємо, хто задовольнить попит (300 МВт·год):

- А постачає 100 → залишок 200 МВт·год
- Б постачає 150 → залишок 50 МВт·год
- В постачає залишок 50 МВт·год → попит задоволено.

3. Ринкова (гранична) ціна:

– це ціна останньої одиниці, необхідної для задоволення попиту → 1800 грн/МВт·год.

4. Дохід виробників (за ринковою ціною):

- А: $100 \times 1800 = 180\,000$ грн
- Б: $150 \times 1800 = 270\,000$ грн
- В: $50 \times 1800 = 90\,000$ грн

Відповідь:

- Залучені: А, Б, В (частково)
- Ринкова ціна: 1800 грн/МВт·год

Задача 2. Розрахунок дисбалансу на балансуєчому ринку

Дано:

- Заплановано: 500 МВт·год
- Фактичне споживання: 550 МВт·год
- Ціна РДН = 2000 грн/МВт·год
- Ціна балансуєчого ринку = 2500 грн/МВт·год

Розв'язок:

1. Обсяг дисбалансу:

$$550 - 500 = 50 \text{ МВт} \cdot \text{год}$$

2. Вартість дисбалансу:

$$50 \times 2500 = 125000 \text{ грн}$$

3. Висновок:

Додаткові витрати постачальника – 125 000 грн.

Дисбаланс призводить до економічних штрафів.

Задача 3. Порівняння витрат на різних сегментах ринку

Дано:

- РДН: 400 МВт·год × 1800 грн = 720 000 грн
- Внутрішньодобовий ринок: 100 МВт·год × 2200 грн = 220 000 грн

1. Загальні витрати:

$$720\,000 + 220\,000 = 940\,000 \text{ грн}$$

2. Середньозважена ціна:

$$CЗЦ = \frac{720000 + 220000}{400 + 100} = \frac{940000}{500} = 1880 \text{ грн/МВт} \cdot \text{год}$$

3. Якщо закупівля лише на РДН:

- $500 \times 1800 = 900\,000 \text{ грн}$
- Економія = $940\,000 - 900\,000 = 40\,000 \text{ грн}$

Задача 4. Розрахунок тарифу на передачу

Дано:

- Обсяг = 1000 МВт·год
- Тариф = 300 грн/МВт·год
- Ціна електроенергії = 2000 грн/МВт·год

1. Витрати на передачу:

$$1000 \times 300 = 300\,000 \text{ грн}$$

2. Частка витрат на передачу:

$$\frac{300000}{1000 \times 2000} \times 100\% = \frac{300000}{2000000} \times 100\% = 15\%$$

Задача 5. Аналіз ефективності постачальника

Дано:

- Закупівля = 1900 грн/МВт·год
- Продаж = 2200 грн/МВт·год
- Обсяг = 600 МВт·год

1. Валовий прибуток:

$$(2200 - 1900) \times 600 = 300 \times 600 = 180000 \text{ грн}$$

2. Прибуток на 1 МВт·год:

$$2200 - 1900 = 300 \text{ грн/МВт} \quad \text{год}$$

3. Рентабельність (%):

$$\frac{180000}{1900 \times 600} \times 100\% = \frac{180000}{1140000} \times 100\% \approx 15,79\%$$

Задача 6. Вплив попиту на ціну

Дано:

- Попит 500 → ціна 1500 грн
- Попит 700 → ціна 2000 грн

1. Зміна ціни (%):

$$\frac{2000 - 1500}{1500} \times 100\% = \frac{500}{1500} \times 100\% \approx 33,33\%$$

2. Коефіцієнт еластичності попиту (спрощено):

$$E = \frac{\Delta Q / Q_1}{\Delta P / P_1} = \frac{(700 - 500) / 500}{(2000 - 1500) / 1500} = \frac{200 / 500}{500 / 1500} = \frac{0,4}{0,333} \approx 1,2$$

Висновок: ринок еластичний, ціна значно реагує на попит.

Задача 7. Розрахунок витрат споживача

Дано:

- Електроенергія: 1800
 - Передача: 300
 - Розподіл: 200
 - Обсяг = 800 МВт·год
1. Повна вартість 1 МВт·год:
 $1800 + 300 + 200 = 2300$ грн/МВт·год
 2. Загальні витрати:
 $2300 \times 800 = 1\,840\,000$ грн
 3. Частка кожної складової (%):
 - Електроенергія: $1800/2300 \times 100 \approx 78,26\%$
 - Передача: $300/2300 \times 100 \approx 13,04\%$
 - Розподіл: $200/2300 \times 100 \approx 8,70\%$

Задача 8. Порівняння моделей ринку

Дано:

- Вертикально інтегрована: $2100 \times 1000 = 2\,100\,000$ грн
 - Лібералізована: $1800 \times 1000 = 1\,800\,000$ грн
1. Економія: $2\,100\,000 - 1\,800\,000 = 300\,000$ грн
 2. Відсоток економії:

$$\frac{300000}{2100000} \times 100\% \approx 14,29\%$$

3. Висновок: Лібералізований ринок забезпечує нижчу ціну та більшу ефективність для споживачів.

Задача 9. Розрахунок доходу виробника

Дано:

- РДН: $300 \times 1700 = 510\,000$
 - Балансуючий: $100 \times 2100 = 210\,000$
1. Загальний дохід: $510\,000 + 210\,000 = 720\,000$ грн
 2. Середня ціна:

$$\frac{720000}{300 + 100} = \frac{720000}{400} = 1800 \text{ грн/МВт} \cdot \text{год}$$

3. Висновок: балансуючий ринок вигідний для покриття дефіциту.

Задача 10. Вплив ВДЕ на ринок

Дано:

- Частка ВДЕ: $20 \rightarrow 35\%$
 - Ціна: $2000 \rightarrow 1700$ грн
 - Обсяг: 5000 МВт·год
1. Зміна ціни (%):

$$\frac{2000-1700}{2000} \times 100\% = 15\%$$

2. Економія споживачів:
 $(2000-1700) \times 5000 = 300 \times 5000 = 1\,500\,000$ грн
3. Висновок:
Зростання ВДЕ призводить до зниження середньої ціни та економії для споживачів.

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ до проведення практичного заняття №9

Тема: Економічний потенціал розвитку зеленої енергетики

Вид заняття: Практичне

Тривалість: 2 академічні годин

Мета заняття — закріпити теоретичні знання та сформувати практичні навички оцінювання економічного потенціалу розвитку «зеленої» енергетики; навчити здобувачів освіти аналізувати технічні, економічні та ресурсні передумови використання відновлюваних джерел енергії, розраховувати основні показники ефективності проектів у сфері сонячної, вітрової, біо- та гідроенергетики, порівнювати альтернативні варіанти інвестування та обґрунтовувати економічну доцільність реалізації відповідних енергетичних проектів.

Задача 1. Розрахунок виробітку сонячної електростанції

Теоретичне пояснення:

Виріботок електроенергії сонячної електростанції залежить від встановленої потужності та умов її використання. Оскільки сонячна енергія є змінною (день/ніч, погодні умови), використовується коефіцієнт використання потужності (КВВП), який показує, яку частку часу станція реально працює на повну потужність. Це базовий показник для оцінки ефективності ВДЕ.

Умова задачі:

СЕС має потужність 500 кВт, $k = 0,16$.

Початкові дані:

$P = 500$ кВт

$k = 0,16$

$t = 8760$ год/рік

Формули:

$E = P \times k \times t$

$E_d = E / 365$

Розрахунок:

$E = 500 \times 0,16 \times 8760 = 700\,800$ кВт·год

$E_d = 700\,800 / 365 = 1920$ кВт·год

Задача 2. Дохід від «зеленого» тарифу

Теоретичне пояснення:

«Зелений» тариф — це економічний механізм стимулювання ВДЕ, який гарантує виробнику фіксовану ціну за електроенергію. Він забезпечує стабільність доходів і зменшує інвестиційні ризики. Дохід прямо залежить від обсягу виробленої електроенергії.

Умова:

$E = 800\,000$ кВт·год, тариф = 0,15 €/кВт·год.

Дані:

$E = 800\,000$

$T = 0,15$ €

$K = 42$ грн

Формули:

$D = E \times T$

$D_{\text{грн}} = D \times K$

Розрахунок:

$D = 120\,000$ €

$D_{\text{грн}} = 5\,040\,000$ грн

Задача 3. Строк окупності

Теоретичне пояснення:

Строк окупності — це період, за який інвестиції повертаються за рахунок чистого доходу. Це один із найпростіших і найважливіших показників інвестиційної ефективності у ВДЕ.

Умова:

$I = 400\,000$ €, $D = 60\,000$ €, $B = 10\,000$ €

Формули:

$ЧД = D - B$

$T = I / ЧД$

Розрахунок:

$ЧД = 50\,000$ €

$T = 8$ років

Задача 4. ESCO-економія

Теоретичне пояснення:

ESCO-модель передбачає фінансування енергоефективних заходів за рахунок майбутньої економії. Економія енергії трансформується у грошову вигоду, яка розподіляється між замовником і виконавцем. Це дозволяє впроваджувати модернізацію без початкових інвестицій.

Умова:

Споживання 1 200 000 кВт·год, економія 20%.

Дані:

$$E = 1\,200\,000$$

$$k = 0,2$$

$$T = 4$$

Формули:

$$\Delta E = E \times k$$

$$\Delta D = \Delta E \times T$$

Розрахунок:

$$\Delta E = 1\,200\,000 \times 0,2 = 240\,000 \text{ кВт·год}$$

$$\Delta D = 240\,000 \times 4 = 960\,000 \text{ грн}$$

Задача 5. Порівняння генерації

Теоретичне пояснення:

Собівартість виробництва електроенергії (спрощений LCOE) дозволяє порівнювати різні види генерації. Чим нижча вартість 1 кВт·год, тим ефективніший проєкт.

Умова:

СЕС і ВЕС з різними витратами.

Дані:

$$I_1 = 1\,000\,000$$

$$E_1 = 1\,200\,000$$

$$I_2 = 1\,500\,000$$

$$E_2 = 2\,500\,000$$

Формула:

$$C = I / E$$

Розрахунок:

СЕС:

$$C_1 = 1\,000\,000 / 1\,200\,000 = 0,83 \text{ €/кВт·год}$$

ВЕС:

$$C_2 = 1\,500\,000 / 2\,500\,000 = 0,60 \text{ €/кВт·год}$$

Задача 6. Вітрова генерація

Теоретичне пояснення:

Вітрова енергетика має вищий коефіцієнт використання потужності, ніж сонячна, що робить її більш стабільною. Розрахунок аналогічний СЕС.

Дані:

$$P = 2000$$

$$k = 0,35$$

$$t = 8760$$

Формула:

$$E = P \times k \times t$$

Розрахунок:

$$E = 2000 \times 0,35 \times 8760$$

$$E = 2000 \times 3066$$

$$E = 6\,132\,000 \text{ кВт}\cdot\text{год}$$

Задача 7. Накопичення енергії

Теоретичне пояснення:

Системи накопичення дозволяють продавати енергію в періоди високих тарифів. Це підвищує економічну ефективність ВДЕ.

Умова:

200 000 кВт·год, +30% до тарифу.

Дані:

$$E = 200\,000$$

$$T_1 = 4$$

$$T_2 = 5,2$$

Формула:

$$\Delta D = (T_2 - T_1) \times E$$

Розрахунок:

$$\Delta D = (5,2 - 4) \times 200\,000$$

$$\Delta D = 1,2 \times 200\,000$$

$$\Delta D = 240\,000 \text{ грн}$$

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ **до проведення практичного заняття №10**

Тема: Прогнозування в енергетиці

Вид заняття: Практичне

Тривалість: 2 академічні годин

Мета заняття — сформувати у здобувачів освіти практичні навички застосування основних методів прогнозування в енергетиці, аналізу динаміки енергетичних показників та побудови прогнозних моделей. Закріпити знання щодо етапів і видів прогнозування, навчити визначати тенденції зміни показників, обирати доцільні методи прогнозування, розраховувати прогнозні значення та оцінювати точність отриманих результатів для обґрунтування управлінських і економічних рішень в енергетичній сфері.

Завдання практичного заняття:

- ознайомитися з основними етапами прогнозування в енергетиці;
- визначити об'єкти та показники, що підлягають прогнозуванню;
- проаналізувати динаміку енергетичних показників за попередні періоди;
- виявити основні тенденції та закономірності їх зміни;
- обрати доцільний метод прогнозування залежно від характеру вихідних даних;
- виконати розрахунок прогнозних значень енергетичних показників;
- побудувати просту прогнозну модель або трендову залежність;
- порівняти результати, отримані за різними методами прогнозування;
- оцінити точність прогнозу та визначити можливі похибки;
- проаналізувати фактори, що можуть впливати на достовірність прогнозних результатів;
- сформулювати висновки щодо можливих тенденцій розвитку досліджуваного енергетичного показника;
- обґрунтувати можливість використання отриманого прогнозу для прийняття управлінських і економічних рішень.

1. Теоретичні основи

ОСНОВНА МОДЕЛЬ:

Модель попиту:

$$Y = 120 + 4t + 0.8X_1$$

де: Y — попит на електроенергію; t — час (роки); X₁ — температура.

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ

ЗАДАЧА 1. БАЗОВИЙ РОЗРАХУНОК

Формула:

$$Y = 120 + 4t + 0.8X_1$$

Початкові дані:

$$t = 5 \times X_1 = 20$$

Рішення:

$$Y = 120 + 4 \cdot 5 + 0.8 \cdot 20 \quad Y = 120 + 20 + 16 \quad Y = 156$$

Відповідь:

Попит становить 156 умовних одиниць.

ЗАДАЧА 2. ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ

Формула:

$$Y = 120 + 4t + 0.8X_1$$

Початкові дані:

$$t = 5 \times X_{1_1} = 20 \quad X_{1_2} = 25$$

Рішення:

$$\text{При } X_1 = 20: Y_1 = 156$$

$$\text{При } X_1 = 25: Y_2 = 120 + 20 + 20 = 160$$

$$\Delta Y = 160 - 156 = 4$$

Відповідь:

Зміна температури на 5°C збільшує попит на 4 одиниці.

ЗАДАЧА 3. ВПЛИВ ЧАСУ

Формула:

$$Y = 120 + 4t + 0.8X_1$$

Початкові дані:

$$t_1 = 5 \quad t_2 = 8 \quad X_1 = 20$$

Рішення:

$$\text{При } t = 5: Y_1 = 156$$

$$\text{При } t = 8: Y_2 = 120 + 32 + 16 = 168$$

$$\Delta Y = 168 - 156 = 12$$

Відповідь:

Зростання часу на 3 роки збільшує попит на 12 одиниць.

ЗАДАЧА 4. ПОРІВНЯННЯ ФАКТОРІВ ВПЛИВУ

Формула:

$$Y = 120 + 4t + 0.8X_1$$

Початкові дані:

$$\Delta t = 1 \quad \Delta X_1 = 1$$

Рішення:

Вплив 1 року: 4 одиниці Вплив 1°C: 0.8 одиниці

Коефіцієнт відносного впливу: $4 / 0.8 = 5$

Відповідь:

Час має у 5 разів більший вплив, ніж температура.

ЗАДАЧА 5. УПРАВЛІНСЬКА ІНТЕРПРЕТАЦІЯ

Формула:

$$Y = 120 + 4t + 0.8X_1$$

Початкові дані:

$$t = 6 \quad X_1 = 18$$

Рішення:

$$Y = 120 + 4 \cdot 6 + 0.8 \cdot 18 \quad Y = 120 + 24 + 14.4 \quad Y = 158.4$$

Відповідь:

Прогнозований попит становить 158.4 умовних одиниць.

Управлінська інтерпретація:

Отриманий результат свідчить про поступове зростання енергетичного попиту під впливом часової динаміки та кліматичного фактора. Це дозволяє враховувати необхідність коригування планів виробництва електроенергії та забезпечення резервних потужностей.

Зокрема, модель використовується для:

- планування генерації електроенергії;
- прогнозування пікових навантажень;
- стратегічного управління енергосистемою.

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ **до проведення практичного заняття №11**

Тема: Економічні аспекти підвищення надійності електропостачання

Вид заняття: Практичне

Тривалість: 2 академічні годин

Мета заняття — сформувати у здобувачів освіти практичні навички оцінювання економічних наслідків ненадійного електропостачання та обґрунтування заходів щодо підвищення його надійності. Закріпити знання щодо основних показників і критеріїв надійності, навчити визначати економічний збиток від перерв в електропостачанні, аналізувати витрати на резервування, модернізацію та реконструкцію електричних мереж, порівнювати альтернативні техніко-економічні рішення та обґрунтовувати вибір економічно доцільного рівня надійності електропостачання.

1. Теоретичні основи

Надійність електропостачання характеризує здатність електроенергетичної системи забезпечувати споживачів електричною енергією у необхідному обсязі та з установленими показниками якості протягом визначеного часу. Її рівень залежить від технічного стану обладнання, резервування, організації ремонтів, автоматизації, захисту та швидкості відновлення електропостачання після аварій.

Економічний аспект надійності полягає у співвідношенні між витратами на її підвищення та можливими збитками від перерв у електропостачанні. До таких збитків належать недовипуск продукції, простої обладнання, додаткові ремонтні витрати, втрати сировини, порушення технологічних процесів та інші негативні наслідки.

Підвищення надійності потребує капітальних і експлуатаційних витрат на резервні джерела живлення, реконструкцію мереж, модернізацію обладнання, встановлення систем автоматики та контролю. Тому економічно доцільним є такий рівень надійності, за якого сумарні витрати на її забезпечення та очікувані збитки від можливих відмов є мінімальними.

Для оцінювання ефективності заходів можуть використовуватися показники економічного ефекту, строку окупності, коефіцієнта ефективності, вартості недовідпущеної електроенергії та величини попередженого збитку. Вибір конкретного заходу має ґрунтуватися на порівнянні технічних результатів і економічних витрат.

Зц

Методи оцінки збитків

Формула загального збитку:

$$Z = \sum (P_i \cdot t_i \cdot C_i)$$

де:

- P_i — потужність споживача;
- t_i — тривалість перерви;
- C_i — вартість недовідпущеної електроенергії.

Приклад розрахунку

- Потужність: 2 МВт
- Перерва: 3 години
- Вартість: 5 грн/кВт·год

$$Z = 2000 \cdot 3 \cdot 5 = 30000 \text{ грн}$$

Задачі з оцінки економічного збитку від ненадійності електропостачання

Загальна формула:

$$Z = \sum (P_i \cdot t_i \cdot C_i)$$

Задача 1

Дано:

- Потужність: $P = 1.5 \text{ МВт} = 1500 \text{ кВт}$
- Час перерви: $t = 4 \text{ год}$
- Вартість: $C = 6 \text{ грн/кВт·год}$

Розв'язання:

$$Z = 1500 \cdot 4 \cdot 6$$

$$Z = 36\,000 \text{ грн}$$

Задача 2

Дано:

- Потужність: $P = 3 \text{ МВт} = 3000 \text{ кВт}$
- Час перерви: $t = 2 \text{ год}$
- Вартість: $C = 4 \text{ грн/кВт·год}$

Розв'язання:

$$Z = 3000 \cdot 2 \cdot 4$$

$$Z = 24\,000 \text{ грн}$$

Задача 3

Дано:

- Потужність: $P = 0.8 \text{ МВт} = 800 \text{ кВт}$
- Час перерви: $t = 5 \text{ год}$
- Вартість: $C = 7 \text{ грн/кВт·год}$

Розв'язання:

$$Z = 800 \cdot 5 \cdot 7$$

$$Z = 28\,000 \text{ грн}$$

Задача 4 (з кількома споживачами)

Дано:

1. Споживач 1:

- $P_1 = 1000 \text{ кВт}, t_1 = 2 \text{ год}, C_1 = 5 \text{ грн}$

2. Споживач 2:

- $P_2 = 1500 \text{ кВт}, t_2 = 3 \text{ год}, C_2 = 6 \text{ грн}$

Розв'язання:

$$Z = (1000 \cdot 2 \cdot 5) + (1500 \cdot 3 \cdot 6)$$

$$Z = 10\,000 + 27\,000 = 37\,000 \text{ грн}$$

Задача 5 (з різною тривалістю)

Дано:

- $P = 2.5 \text{ МВт} = 2500 \text{ кВт}$
- Перерва 1: $t_1 = 1 \text{ год}$
- Перерва 2: $t_2 = 2 \text{ год}$
- Вартість: $C = 5 \text{ грн/кВт·год}$

Розв'язання:

$$Z = 2500 \cdot (1 + 2) \cdot 5$$

$$Z = 2500 \cdot 3 \cdot 5 = 37\,500 \text{ грн}$$

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ **до проведення практичного заняття №12**

Тема: Якість електроенергії та організаційно-економічні засоби її забезпечення

Вид заняття: Практичне

Тривалість: 2 академічні годин

1. Мета практичного заняття - сформувати у здобувачів вищої освіти практичні навички розрахунку основних техніко-економічних показників ефективності функціонування енергетичних підприємств (ТЕС та АЕС), а також оцінювання впливу якості електроенергії на економічні результати діяльності.

- Розвинути здатність до аналітичного мислення, економічного обґрунтування технічних рішень та застосування математичних моделей у сфері енергетики.

- Формування системного розуміння взаємозв'язку між технічними параметрами електроенергії та економічною ефективністю енергетичних підприємств.

2. Очікувані результати навчання

Після виконання практичного заняття здобувач повинен:

- знати основні показники економічної ефективності ТЕС і АЕС;
- розуміти вплив технічних параметрів (в т.ч. якості електроенергії) на економічні результати;
- уміти виконувати розрахунки собівартості електроенергії;
- визначати коефіцієнт використання встановленої потужності;
- оцінювати економічні втрати від погіршення якості електроенергії;
- розраховувати економічний ефект від компенсації реактивної потужності.

3. Теоретичні основи (коротке нагадування)

Перед виконанням практичних завдань викладач актуалізує такі положення:

- структура витрат ТЕС та АЕС;
- поняття собівартості електроенергії;
- коефіцієнт використання встановленої потужності;
- втрати електроенергії внаслідок погіршення якості;
- економічна роль коефіцієнта потужності ($\cos\varphi$);
- принципи компенсації реактивної потужності.

4. Перелік практичних завдань

Завдання 1. Розрахунок собівартості електроенергії

Задано структуру витрат ТЕС/АЕС та обсяг виробництва електроенергії.

Потрібно:

- визначити загальні витрати;

- розрахувати собівартість 1 кВт·год;
- порівняти результати для ТЕС і АЕС;
- зробити економічні висновки.

Завдання 2. Розрахунок коефіцієнта використання встановленої потужності

Задано:

- встановлену потужність підприємства;
- фактичний обсяг виробництва електроенергії;
- тривалість періоду.

Потрібно:

- розрахувати КВП;
- оцінити ефективність використання генеруючих потужностей;
- порівняти ТЕС і АЕС.

Завдання 3. Оцінка втрат електроенергії через погіршення якості

Задано:

- обсяг виробництва;
- відсоток втрат через гармоніки або інші фактори;
- тариф на електроенергію.

Потрібно:

- визначити обсяг втрат електроенергії;
- розрахувати фінансові збитки;
- зробити висновок про вплив якості електроенергії.

Завдання 4. Розрахунок економічного ефекту від підвищення $\cos\varphi$

Задано:

- значення $\cos\varphi$ до і після компенсації;
- навантаження підприємства;
- тариф на електроенергію.

Потрібно:

- визначити економію електроенергії;
- розрахувати економічний ефект;
- проаналізувати доцільність компенсації.

Завдання 5. Розрахунок терміну окупності інвестицій

Задано:

- вартість компенсаційного обладнання;
- річну економію від його впровадження.

Потрібно:

- визначити термін окупності;
- оцінити інвестиційну привабливість заходу;
- зробити висновок щодо ефективності впровадження.

5. Організація виконання роботи

Практичне заняття рекомендується проводити у три етапи:

I етап – теоретичний (15–20 хв):

- пояснення формул;
- розбір економічних показників;

- обговорення логіки розрахунків.

II етап – практичний (60–70 хв):

- самостійне виконання розрахункових завдань;
- консультаційна підтримка викладача;
- проміжний контроль результатів.

III етап – аналітичний (20–30 хв):

- обговорення отриманих результатів;
- порівняння ТЕС і АЕС;
- формування економічних висновків.

6. Методи контролю знань

- усне опитування;
- перевірка розрахункових завдань;
- аналіз економічних висновків;
- індивідуальний захист результатів.

7. Критерії оцінювання

Оцінюється:

- правильність розрахунків;
- логічність економічних висновків;
- вміння інтерпретувати результати;
- повнота виконання завдань;
- аналітичний рівень мислення.

8. Рекомендована форма звіту

Звіт повинен містити:

- вихідні дані;
- розрахункові формули;
- покрокові обчислення;
- результати;
- економічні висновки.

Практичне заняття спрямоване на формування у студентів системного розуміння взаємозв'язку між технічними характеристиками енергетичних систем та їх економічною ефективністю. Отримані навички є базовими для подальшого аналізу якості електроенергії, управління енергетичними підприємствами та обґрунтування інвестиційних рішень у енергетиці.

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ З ПРИКЛАДАМИ РОЗВ'ЯЗАННЯ

Таблиця формул для розв'язання практичних завдань

№ завдання	Назва показника	Формула	Пояснення
1	Загальні витрати	$Z_{\text{заг}} = \sum Z_i$	Сума всіх видів витрат підприємства
1, 2	Собівартість електроенергії	$C_1 = \frac{Z_{\text{заг}}}{E_{\text{вип}}}$	Вартість виробництва 1 кВт·год
3, 4	Коефіцієнт використання потужності	$K_{\text{в}} = \frac{E_{\text{факт}}}{P_{\text{вст}} \cdot T}$	Характеризує рівень завантаження потужностей
5	Втрати електроенергії	$\Delta E = E \cdot k_{\text{втрат}}$	Обсяг втрат електроенергії
5	Фінансові втрати	$Z_{\text{втр}} = \Delta E \cdot \text{тариф}$	Грошовий еквівалент втрат
6	Економія електроенергії	$\Delta E = E \cdot k_{\text{зменш}}$	Зменшення втрат після компенсації
6	Економічний ефект	$E_{\text{ек}} = \Delta E \cdot \text{тариф}$	Фінансовий результат від заходу
7	Термін окупності	$T_{\text{окуп}} = \frac{I}{E_{\text{речн}}}$	Час повернення інвестицій

Додаткові (теоретично важливі) формули

Ці формули бажано також дати студентам для розуміння процесів:

Показник	Формула	Значення
Повна потужність	$S^2 = P^2 + Q^2$	Зв'язок між активною і реактивною потужністю
Коефіцієнт потужності	$\cos \varphi = \frac{P}{S}$	Ефективність використання електроенергії
Втрати потужності	$\Delta P = I^2 R$	Фізична природа втрат у мережі

Завдання 1. Розрахунок собівартості електроенергії (ТЕС)

Умова:

Енергетичне підприємство має такі витрати:

- паливо — 1 500 млн грн
- ремонт і обслуговування — 350 млн грн
- заробітна плата — 250 млн грн
- інші витрати — 150 млн грн

Річне виробництво електроенергії — 4 000 млн кВт·год.

Розв'язання:

1. Загальні витрати:

$$Z_{\text{заг}} = 1500 + 350 + 250 + 150 = 2250 \text{ млн грн}$$

2. Собівартість 1 кВт·год:

$$C_1 = \frac{2250}{4000} = 0.5625 \text{ грн/кВт} \cdot \text{год}$$

Висновок:

Основним чинником формування собівартості є витрати на паливо, що підтверджує високу чутливість ТЕС до цін на енергоресурси.

Завдання 2. Собівартість електроенергії (АЕС)

Умова:

- загальні витрати — 2 800 млн грн
 - виробництво — 7 000 млн кВт·год
-

Розв'язання:

$$C_1 = \frac{2800}{7000} = 0.40 \text{ грн/кВт} \cdot \text{год}$$

Висновок:

АЕС має нижчу собівартість виробництва електроенергії порівняно з ТЕС, що зумовлено незначною часткою паливної складової.

Завдання 3. Коефіцієнт використання встановленої потужності (ТЕС)

Умова:

- встановлена потужність — 1200 МВт
 - річне виробництво — 6 000 000 МВт·год
 - час роботи — 8760 год
-

Розв'язання:

$$K_{\text{в}} = \frac{6\,000\,000}{1200 \cdot 8760}$$
$$K_{\text{в}} = \frac{6\,000\,000}{10\,512\,000} = 0.57$$

Висновок:

Коефіцієнт 0.57 свідчить про середній рівень завантаження ТЕС, характерний для маневрового режиму роботи.

Завдання 4. Коефіцієнт використання потужності (АЕС)

Умова:

- потужність — 1000 МВт
 - виробництво — 8 200 000 МВт·год
-

Розв'язання:

$$K_{\text{в}} = \frac{8\,200\,000}{1000 \cdot 8760}$$
$$K_{\text{в}} = \frac{8\,200\,000}{8\,760\,000} = 0.94$$

Висновок:

АЕС має високий рівень використання встановленої потужності, що підтверджує її роль як базового джерела генерації.

Завдання 5. Втрати електроенергії через погіршення якості

Умова:

- виробництво — 5 млрд кВт·год
- втрати — 4%
- тариф — 0.55 грн/кВт·год

Розв'язання:

1. Обсяг втрат:

$$\Delta E = 5\,000\,000\,000 \cdot 0.04 = 200\,000\,000 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

2. Фінансові втрати:

$$\text{Втрати} = 200\,000\,000 \cdot 0.55 = 110\,000\,000 \text{ грн}$$

Висновок:

Навіть відносно невеликий рівень втрат (4%) формує значні фінансові збитки, що підтверджує критичну роль якості електроенергії.

Завдання 6. Економічний ефект від компенсації $\cos\varphi$

Умова:

- $\cos\varphi$ до компенсації — 0.70
- після — 0.95
- навантаження — 100 МВт
- річне споживання — 500 млн кВт·год
- зниження втрат — 12%
- тариф — 0.60 грн/кВт·год

Розв'язання:

1. Економія електроенергії:

$$\Delta E = 500\,000\,000 \cdot 0.12 = 60\,000\,000 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

2. Економічний ефект:

$$E_{\text{ек}} = 60\,000\,000 \cdot 0.60 = 36\,000\,000 \text{ грн}$$

Висновок:

Підвищення $\cos\varphi$ забезпечує значний економічний ефект за рахунок зменшення втрат у мережі.

Завдання 7. Термін окупності компенсаційного обладнання

Умова:

- інвестиції — 12 млн грн
 - річна економія — 3 млн грн
-

Розв'язання:

$$T_{\text{окуп}} = \frac{12}{3} = 4 \text{ роки}$$

Висновок:

Інвестиція є економічно доцільною, оскільки термін окупності становить 4 роки, що відповідає середнім галузевим нормам.