

Національна академія наук України  
Інститут загальної енергетики

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ІЗЕ НАН України  
Віталій БАБАК  
09 2025 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Економічні аспекти функціонування електроенергетичного комплексу та його  
технологічних об'єктів

підготовки докторів філософії

спеціальність G3 «Електрична інженерія»

2025 – 2026 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою інституту

« 10 » квітня 2025 року, протокол №8

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: НЕЧАЄВА Т.П., канд. техн. наук, ст.досл., пров. наук.  
співроб.

Програму схвалено на засіданні відділу прогнозування розвитку електроенергетичного  
комплексу

Протокол від —09 квітня 2025 року № 10

Завідувач відділу  
д-р техн. наук, ст. досл.

\_\_\_\_\_  
(підпис) **Артур ЗАПОРОЖЕЦЬ**  
(прізвище та ініціали)

## Вступ

Програма навчальної дисципліни «Економічні аспекти функціонування електроенергетичного комплексу та його технологічних об'єктів» складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти доктора філософії

спеціальність G3 «Електрична інженерія».

### 1. Опис навчальної дисципліни

#### 1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Економічні аспекти функціонування електроенергетичного комплексу та його технологічних об'єктів» є здобуття знань при ринкове регулювання діяльності в електроенергетиці, економічні аспекти функціонування електроенергетичного комплексу та його технологічних об'єктів, .

#### 1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

Основними завданнями вивчення дисципліни «Економічні аспекти функціонування електроенергетичного комплексу та його технологічних об'єктів» є здобуття компетентності щодо організації ринкової діяльності в електроенергетиці та завичок щодо проведення техніко-економічних оцінок функціонування об'єктів електроенергетики при прогнозуванні розвитку електроенергетичного комплексу.

#### 1.3. Кількість кредитів 5.

#### 1.4. Загальна кількість годин 150.

#### 1.5. Характеристика навчальної дисципліни

| Нормативна / за вибором                       |          |
|-----------------------------------------------|----------|
| Вид підсумкового контролю (екзамен або залік) |          |
| Рік підготовки                                | 1        |
| Семестр                                       | 1,2      |
| Лекції                                        | 30 год.  |
| Практичні, семінарські заняття                | 10 год.  |
| Лабораторні заняття                           | —        |
| Самостійна робота                             | 110 год. |
| Індивідуальні завдання                        | —        |

#### 1.6. Заплановані результати навчання

**Знати:** основні моделі організації ринку в електроенергетиці, основні засади ринкової діяльності в електроенергетиці України.

**Вміти:** застосовувати методи розрахунку техніко-економічних показників технологій електроенергетичного комплексу при проведенні досліджень щодо функціонування та розвитку електроенергетичного комплексу.

## **2. Тематичний план навчальної дисципліни**

### **Розділ 1. Умови діяльності підприємств електроенергетики**

*Тема 1.* Структура основних виробничих та невиробничих фондів підприємства електроенергетики та їх урахування в моделях визначення техніко-економічних показників технологій електроенергетичного комплексу протягом їх життєвого циклу.

Структура основних виробничих фондів, їх життєвий цикл. Врахування фондів у моделях визначення техніко-економічних показників.

*Тема 2.* Методи визначення обсягу капіталовкладень у будівництво підприємства електроенергетики. Типи інвестиційних ресурсів та їх урахування в моделях визначення техніко-економічних показників технологій електроенергетичного комплексу.

Методи та моделі визначення обсягу капіталовкладень у будівництво підприємства електроенергетики. Урахування інвестиційних ресурсів у моделях визначення техніко-економічних показників.

### **Розділ 2. Ринкове регулювання діяльності в електроенергетиці**

*Тема 3.* Моделі організації ринку в електроенергетиці.

Основні концепції та елементи ринку електроенергії. Моделі організації ринку електроенергії та їх урахування у техніко-економічних моделях.

*Тема 4.* Ринок електричної енергії України.

Структура ринку електроенергії України та принципи його функціонування, проблеми та виклики. Ринкові засади розвитку ВДЕ.

### **Розділ 3. Визначення техніко-економічних показників технологій електроенергетичного комплексу**

*Тема 5.* Формалізація загальної структури та основних математичних залежностей та рівень моделі визначення техніко-економічних показників технологій електроенергетичного комплексу протягом їх життєвого циклу.

Основні поняття та структура техніко-економічної моделі, її складові елементи. Математичне моделювання економічних показників.

*Тема 6.* Детерміністичні та стохастичні методи розрахунку техніко-економічних показників технологій електроенергетичного комплексу протягом їх життєвого циклу.

Основні принципи детерміністичних та стохастичних методів розрахунку.

*Тема 7.* Основні показники та їх врахування при визначенні середньозваженої собівартості виробництва електроенергії для теплових та атомних електростанцій

Основні економічні та технічні показники для визначення собівартості виробництва електроенергії ТЕС та АЕС. Визначення середньозваженої собівартості виробництва електроенергії. Основні відмінності у витратах для ТЕС та АЕС. Вплив регуляторних та ринкових факторів на собівартість ТЕС та АЕС.

*Тема 8.* Основні показники та їх врахування при визначенні середньозваженої собівартості виробництва електроенергії гідроенергетики, ВДЕ та акумуляційних систем.

Основні економічні та технічні показники для визначення собівартості виробництва електроенергії. Визначення середньозваженої собівартості виробництва електроенергії гідроенергетики, ВДЕ та акумуляційних систем. Вплив регуляторних та ринкових факторів на собівартість виробництва електроенергії гідроенергетики, ВДЕ та акумуляційних систем.

### 3. Структура навчальної дисципліни

| Назви розділів і тем                                                                                                                                                                                                                       | Кількість годин |              |                      |                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|----------------------|-------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                            | усього          | у тому числі |                      |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                            |                 | лекції       | практичні / семінари | самостійна робота |
| 1                                                                                                                                                                                                                                          | 2               | 3            | 4                    | 7                 |
| <b>Розділ 1. Умови діяльності підприємств електроенергетики</b>                                                                                                                                                                            |                 |              |                      |                   |
| Тема 1. Структура основних виробничих та невикористаних фондів підприємства електроенергетики та їх урахування в моделях визначення техніко-економічних показників технологій електроенергетичного комплексу протягом їх життєвого циклу   | 21              | 4            | 2                    | 15                |
| Тема 2. Методи визначення обсягу капіталовкладень у будівництво підприємства електроенергетики. Типи інвестиційних ресурсів та їх урахування в моделях визначення техніко-економічних показників технологій електроенергетичного комплексу | 21              | 4            | 2                    | 15                |
| <i>Разом за розділом 1</i>                                                                                                                                                                                                                 | <i>42</i>       | <i>8</i>     | <i>4</i>             | <i>30</i>         |
| <b>Розділ 2. Ринкове регулювання діяльності в електроенергетиці</b>                                                                                                                                                                        |                 |              |                      |                   |
| Тема 3. Моделі організації ринку в електроенергетиці                                                                                                                                                                                       | 12              | 2            |                      | 10                |
| Тема 4. Ринок електричної енергії України                                                                                                                                                                                                  | 26              | 4            | 2                    | 20                |
| <i>Разом за розділом 2</i>                                                                                                                                                                                                                 | <i>38</i>       | <i>6</i>     | <i>2</i>             | <i>30</i>         |
| <b>Розділ 3. Визначення техніко-економічних показників технологій електроенергетичного комплексу</b>                                                                                                                                       |                 |              |                      |                   |
| Тема 5. Формалізація загальної структури та основних математичних залежностей та рівень моделі визначення техніко-економічних показників технологій електроенергетичного комплексу протягом їх життєвого циклу                             | 14              | 4            |                      | 10                |
| Тема 6. Детерміністичні та стохастичні методи розрахунку техніко-економічних показників технологій електроенергетичного комплексу протягом їх життєвого циклу                                                                              | 12              | 2            |                      | 10                |
| Тема 7. Основні показники та їх врахування при визначенні середньозваженої собівартості виробництва електроенергії для теплових та атомних електростанцій                                                                                  | 21              | 4            | 2                    | 15                |
| Тема 8. Основні показники та їх врахування при визначенні середньозваженої собівартості                                                                                                                                                    | 21              | 4            | 2                    | 15                |

|                                                                          |            |           |           |            |
|--------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|------------|
| виробництва електроенергії гідроенергетики, ВДЕ та акумуляційних систем. |            |           |           |            |
| <i>Разом за розділом 3</i>                                               | <i>68</i>  | <i>14</i> | <i>4</i>  | <i>50</i>  |
| <b>Екзамен</b>                                                           | <b>2</b>   | <b>2</b>  |           |            |
| <b>Усього годин</b>                                                      | <b>150</b> | <b>30</b> | <b>10</b> | <b>110</b> |

#### 4. Теми семінарських (практичних) занять

| № з/п | Назва теми                                                                                                                                                                      | Кількість годин |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1.    | Обговорення структури основних виробничих та невиробничих фондів підприємства електроенергетики та їх впливу на оцінки ефективності технологій у електроенергетичному комплексі | 2               |
| 2.    | Розгляд та опрацювання прикладу розрахунку залучених кредитних коштів                                                                                                           | 2               |
| 3.    | Обговорення діючої моделі ринку електричної енергії та законодавчої підтримки розвитку ВДЕ                                                                                      | 2               |
| 4.    | Розгляд та опрацювання прикладів розрахунку середньозваженої собівартості виробництва електроенергії ТЕС і АЕС                                                                  | 2               |
| 5     | Розгляд та опрацювання прикладів розрахунку середньозваженої собівартості виробництва електроенергії ВЕС, СЕС та зберігання електроенергії УЗЕ                                  | 2               |
|       | <b>Разом</b>                                                                                                                                                                    | <b>10</b>       |

#### 5. Завдання для самостійної робота

| № з/п | Назва теми                                                                                                                                                                                                                               | Кількість годин |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1.    | Вивчення складу основних виробничих та невиробничих фондів підприємства електроенергетики, техніко-економічних показників технологій електроенергетичного комплексу.                                                                     | 15              |
| 2.    | Ознайомлення з методами визначення обсягу капіталовкладень у будівництво підприємства електроенергетики, урахування інвестиційних ресурсів в моделях визначення техніко-економічних показників технологій електроенергетичного комплексу | 15              |
| 3.    | Ознайомлення з основними моделями організації ринку в електроенергетиці, його організації у країнах світу                                                                                                                                | 10              |
| 4.    | Ознайомлення з організацією ринку електроенергії України, нормативно-правовою базою його діяльності, перспектив його приєднання до європейського ринку                                                                                   | 20              |
| 5.    | Вивчення основних математичних залежностей моделі визначення техніко-економічних показників технологій електроенергетичного комплексу протягом їх життєвого циклу                                                                        | 10              |
| 6.    | Ознайомлення з детерміністичними та стохастичними методами розрахунку техніко-економічних показників технологій електроенергетичного комплексу                                                                                           | 10              |
| 7.    | Вивчення структури, вхідних показників та організації розрахунку середньозваженої собівартості виробництва електроенергії АЕС та ТЕС                                                                                                     | 15              |
| 8.    | Вивчення структури, вхідних показників та організації розрахунку середньозваженої собівартості виробництва електроенергії ВЕС,                                                                                                           | 15              |

|  |                 |            |
|--|-----------------|------------|
|  | СЕС, ГЕС та УЗЕ |            |
|  | <b>Разом</b>    | <b>110</b> |

## 6. Методи контролю

На заняттях – опитування. По закінченні розділу – усний контроль. Форма підсумкового контролю знань — екзамен.

## 7. Схема нарахування балів

| Поточне тестування та самостійна робота |    |          |    |          |    |    |    | Екзамен | Сума |       |
|-----------------------------------------|----|----------|----|----------|----|----|----|---------|------|-------|
| Розділ 1                                |    | Розділ 2 |    | Розділ 3 |    |    |    |         |      | Разом |
| T1                                      | T2 | T3       | T4 | T5       | T6 | T7 | T8 | 90      | 10   | 100   |
| 10                                      | 10 | 10       | 10 | 10       | 10 | 15 | 15 |         |      |       |

T1, T2 ... – теми розділів.

## Шкала оцінювання

| Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру | Оцінка       |               |
|----------------------------------------------------------------|--------------|---------------|
|                                                                | для екзамену | для заліку    |
| 90 – 100                                                       | відмінно     | зараховано    |
| 70–89                                                          | добре        |               |
| 50–69                                                          | задовільно   |               |
| 1–49                                                           | незадовільно | не зараховано |

## 8. Рекомендована література

### Основна література

1. Костюковський Б.А. Моделювання розвитку структури генеруючих потужностей Об'єднаних електроенергетичних систем в умовах впровадження ринкових механізмів регулювання діяльності в електроенергетиці. Проблеми загальної енергетики. 2007. № 15. С. 22-31.
2. Шульженко С.В. Показники ефективності функціонування та розвитку електричних станцій в умовах ринку. Проблеми загальної енергетики. 2009. № 2 (20). С. 7-13.
3. Костюковський Б.А., Шульженко С.В., Гольденберг І.Я., Власов С.В. Методи та засоби дослідження перспектив розвитку електроенергетики в умовах впровадження ринкових відносин. Проблеми загальної енергетики. 2000. № 2. С. 6-13.
4. Шульженко С.В. Особливості розрахунку вартісних показників у задачах прогнозування розвитку електроенергетичних систем за ринкових умов їх функціонування. Проблеми загальної енергетики. 2008. № 18. С. 16-20.
5. Костюковський Б.А., Лещенко І.Ч., Спітківський А.І., Іваненко Н.І. Теоретичні засади аналізу ефективності моделей регулювання діяльності в електроенергетиці та оцінка

наслідків впровадження ринкових моделей в Україні. Проблеми загальної енергетики. 2012. № 4 (31). С. 21–28.

6. Костюковський Б.А., Лещенко І.Ч., Іваненко Н.І., Богославська О.Ю. Доцільні напрямки удосконалення державного регулювання ринку електроенергії України. Проблеми загальної енергетики. 2013. № 2 (33). С. 25–31.

7. Костюковський Б.А., Лещенко І.Ч. Проблеми реалізації положень закону «Про засади функціонування ринку електричної енергії в Україні». Проблеми загальної енергетики. 2014. № 3 (38). С. 43–49.

8. Спітковський А. І., Нечаєва Т. П. Реалізація стохастичних моделей життєвого циклу об'єктів енергокомплексу на прикладі шахт з видобування енергетичного вугілля. Проблеми загальної енергетики, 2014, вип. 1 (36)- С. 10-18.

9. Шульженко С.В. Використання траєкторій змін входних даних у детерміновано-стохастичних моделях життєвого циклу. Проблеми загальної енергетики. 2014. Вип. 1. С. 5–9.

10. Математичне моделювання електроенергетичних систем в ринкових умовах: монографія / С. Є. Саух, А. В. Борисенко. К.: «Три К», 2020. 340 с.

11. Огляд діяльності реформованих ринків електроенергії та тенденції ціноутворення на ринках електроенергії країн ОЕСР та Європейського Союзу. ВП НТЦЕ ДП «НЕК «Укренерго». 2015. <https://ua.energy/wp-content/uploads/2018/01/6.-Rynky-elektroenergiyi.pdf>

12. Казанський, С. В. Світовий досвід організації ринків електричної енергії. Електропанорама : електротехнічний журнал. 2008. № 1-2. С. 36-39.

13. Казанський, С. В. Моделі організації ринків електричної енергії. Електропанорама : електротехнічний журнал. 2008. № 3. С. 55-57.

14. Про ринок електричної енергії, Закон України № 2019-VIII (2025a) (Україна). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19#Text>

15. Про затвердження Кодексу системи передачі, Постанова Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг № 309 (2025) (Україна). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0309874-18#Text>

16. Про затвердження Правил ринку «на добу наперед» та внутрішньодобового ринку, Постанова Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг № 308 (2025) (Україна). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0308874-18#Text>

17. Про альтернативні джерела енергії, Закон України № 555-IV (2025) (Україна). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-15#Text>

18. Projected Costs of Generating Electricity 2020 Edition. International Energy Agency, Nuclear Energy Agency, Organisation for Economic Co-Operation and Development. URL: <https://www.iea.org/reports/projected-costs-of-generating-electricity-2020>.

19. J. Aldersey-Williams, T. Rubert. Levelised cost of energy – A theoretical justification and critical assessment. Energy Policy, Volume 124, 2019, Pages 169-179. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.10.004>.

20. Capital Cost For Electricity Plants. Updated Capital Cost Estimates for Utility Scale Electricity Generating Plants. U.S. Energy Information Administration. <https://www.eia.gov/outlooks/capitalcost/>



2. Jiajie Li (2025). Study of Monte Carlo Simulation: Principles, Methods, and Applications. Highlights in Science, Engineering and Technology. Volume 140 140:42-51.

### Допоміжна література

1. European Electricity Market Coupling. A Practitioner's Guide. Future of Energy. André Estermann, Marius Schrade, Louise Anderson. Technologies, Economics and Politics. Springer. Cham. 368 p. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-86315-8/>

2. Distributed Generation and Combined Heat & Power System Characteristics and Costs in the Buildings Sector. U.S. Energy Information Administration. [https://www.eia.gov/analysis/studies/buildings/distrigen/pdf/dg\\_chp.pdf](https://www.eia.gov/analysis/studies/buildings/distrigen/pdf/dg_chp.pdf)

3. Generating Unit Annual Capital and Life Extension Costs Analysis. U.S. Energy Information Administration. [https://www.eia.gov/analysis/studies/powerplants/generationcost/pdf/full\\_report.pdf](https://www.eia.gov/analysis/studies/powerplants/generationcost/pdf/full_report.pdf)

4. IRENA (2025), Renewable power generation costs in 2024, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.

5. Projected Costs of Generating Electricity 2020 Edition. International Energy Agency, Nuclear Energy Agency, Organisation for Economic Co-Operation and Development. <https://www.iea.org/reports/projected-costs-of-generating-electricity-2020>.

6. IEA (2025), *Electricity Market Design*, IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/electricity-market-design>,

### 9 Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. Сайт Оператора ринку <https://www.oree.com.ua/>

2. Сайт Української енергетичної біржі Української енергетичної біржі <https://www.ueex.com.ua/>

3. Сайт Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг

4. Сайт Міжнародного Енергетичного агенства <https://www.iea.org/>

5 Сайт ENTSO-E. <https://www.entsoe.eu/>

6. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського.

7. Бібліотека ІЗЕ НАН України.