



Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет
імені В. Н. Каразіна



Аналіз і моделювання процесів в електричних системах та об'єктах

Методичні вказівки до виконання практичних робіт
для студентів першого курсу магістратури
спеціальності G3 Електрична інженерія



Харків – 2026

УДК 621.7(075.8)

Рецензенти:

Канюк Г.І. – д.т.н., професор, завідувач кафедру автоматизації, метрології та енергоефективних технологій Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна;

Єгоров О. Б. – к.т.н., доцент, завідувач кафедру альтернативної енергетики Харківського національного університету міського господарства

*Затверджено до друку рішенням вченої ради навчально-наукового інституту
«Українська інженерно-педагогічна академія»
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна
(протокол № 1 від 1. 11. 2025 р.)*

Чернюк А.М.

Аналіз і моделювання процесів в електричних системах та об'єктах: методичні вказівки до виконання практичних робіт / уклад. А.М. Чернюк, С. М. Войтенко. – Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2026. – 17 с.

Методичні вказівки до виконання практичних робіт розроблено відповідно до робочої програми навчальної дисципліни «Аналіз і моделювання процесів в електричних системах та об'єктах», яка входить до циклу професійної підготовки здобувачів вищої освіти першого курсу магістратури спеціальності G3 «Електрична інженерія» освітньо-професійної програми «Електричні станції, мережі та системи».

Цикл практичних робіт спрямований на виконання аналітичного звіту за темою магістерського дослідження та розробки принципів побудови моделі процесів в об'єкті дослідження. За результатами виконання циклу практичних робіт здобувачі освіти повинні визначити загальний напрямок власних досліджень та напрацювати базовий матеріал свого магістерського дослідження в обраному напрямку.

ISBN 978-935-285-447-2

УДК 339.9(477)(075.8)

© Харківський національний університет
імені В. Н. Каразіна, 2026.

© Чернюк А.М., Войтенко С.М. 2026.

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ	4
Практичне заняття 1. Визначення формальних ознак об'єкту аналізу	5
Практичне заняття 2. Вибір методів аналізу об'єкту дослідження	5
Практичне заняття 3. Огляд інформаційних баз для аналізу стану науково-технічної проблеми	6
Практичне заняття 4. Проведення системного аналізу об'єкту дослідження	7
Практичне заняття 5. Визначення значущих факторів науково-технічної проблеми	8
Практичне заняття 6. Вибір методів та засобів аналізу	8
Практичне заняття 7. Відпрацювання методики аналізу методом експертної оцінки	9
Практичне заняття 8. Розробка процедури прийняття рішення	10
Практичне заняття 9. Визначення властивостей об'єкту моделювання	10
Практичне заняття 10. Вибір видів моделювання об'єкту дослідження	11
Практичне заняття 11. Розробка концепції фізичної моделі об'єкту дослідження	11
Практичне заняття 12. Розробка плану фізичного, натурного, лабораторного моделювання	12
Практичне заняття 13. Розробка структури та математичних основ комп'ютерної моделі об'єкту дослідження	13
Практичне заняття 14. Вибір програмного середовища	13
Практичне заняття 15. Складання плану фізичного лабораторного моделювання	14
Практичне заняття 16. Обробка та інтерпретація результатів лабораторних досліджень	14
ЗАКЛЮЧНІ ПОЛОЖЕННЯ	16

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Цикл практичних занять з дисципліни «Аналіз і моделювання процесів в електричних системах та об'єктах» спрямований на реальну практичну роботу здобувачів освіти з аналізу матеріалу за темою власного магістерського дослідження, аналізу об'єкту (предмету) дослідження з виходом на постановку завдань дослідження, розробку методів та підбір засобів моделювання процесів в об'єкті (предметі) дослідження та розробку ескізної математичної моделі, а також на підготовку плану лабораторного моделювання та експериментальних досліджень відповідно до тематики магістерської кваліфікаційної роботи.

Неодмінною умовою опанування вказаної дисципліни є визначеність з питань власного науково-технічного інтересу здобувача освіти.

Форма проведення занять передбачає попереднє виконання здобувачем освіти визначених завдань та доповідь результатів на практичному занятті. На підставі доповіді відбувається обговорення результатів, консультування здобувачів що до поліпшення методів дослідження та формування

Дана дисципліна передбачає виконання двох контрольних робіт.

Перша контрольна робота має тему «Аналітичний звіт за темою дослідження» вона повинна бути зданою після восьмого практичного заняття.

Друга контрольна робота має тему «Моделювання об'єкту (предмету) дослідження» вона повинна бути зданою після шістнадцятого практичного заняття.

Практичні заняття 13 – 16 проводяться паралельно з лабораторним циклом дослідження та спрямовані на забезпечення процесу лабораторного та комп'ютерного моделювання та ґрунтуються на результатах вказаних експериментальних досліджень.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 1. Визначення формальних ознак об'єкту аналізу

Завдання

Визначитися із власним науково-технічним інтересом у галузі електричної інженерії.

Вказівки та настанови

- використовувати матеріали дисциплін бакалаврського циклу підготовки;
- отримувати консультації викладачів в межах вивчення курсу «Концепції сталого розвитку енергетики»;
- отримувати консультації викладачів випускової кафедри відповідно до тематики напрямків їх наукових досліджень;
- використовувати популярні інтернет канали про енергетику, зокрема:

https://www.youtube.com/results?search_query=%D0%96%D1%83%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D1%96%D0%BD

<https://www.youtube.com/@AltelawSempra>

https://www.youtube.com/@DTEK_UA

<https://www.youtube.com/@ENERGOOSVITA>

Завдання 2

Орієнтовно сформулювати формальні ознаки об'єкту дослідження (об'єкт дослідження та предмет дослідження)

- отримувати консультації викладачів в межах курсу «Наукові дослідження в енергетиці»;
- отримувати консультації викладачів випускової кафедри відповідно до тематики напрямків їх наукових досліджень;

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 2. Вибір методів аналізу об'єкту дослідження

Завдання

Визначити методи аналізу об'єкту дослідження

Вказівки та настанови

- використовувати матеріали лекційних занять даної дисципліни;
- отримувати консультації викладачів в межах вивчення курсу «Концепції сталого розвитку

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 3. Огляд інформаційних баз для аналізу стану науково-технічної проблеми

Завдання 1

Визначити перелік інформаційних баз для аналізу сучасного стану науково-технічної проблеми відповідно до обраного об'єкту дослідження.

Вказівки та настанови

- використовувати такі бази даних (обов'язково)

<https://www.scopus.com/pages/home>

<https://nauka.gov.ua/information/bazy-danykh-dysertatsii-ta-avtoreferativ-zakordonnykh-ta-vitchyznianskykh/>

https://moodle.karazin.ua/pluginfile.php/1044030/mod_resource/content/1/perelik_fahovyh_vydan.pdf

- використовувати інші бази даних;
- використовувати патентний пошук у базах охоронних документів.
- залучати засоби штучного інтелекту для обробки великих масивів матеріалу, його систематизації та сортуванню;
- перевіряти посилання на джерела, які згенерував штучний інтелект.

Завдання 2

- Створити форму бібліографії дослідження (рекомендована форма наведена у таблиці 3.1)

Таблиці 3.1 Форма бібліографії дослідження

п\п	Автори	Назва	Рік видання	Тип джерела (стаття, монографія, підручник, дисертація, патент, тощо...)	Посилання
1					
2					
...					
N					

Вимоги до бібліографії дослідження:

- кількість джерел від 70 до 120.
- ретроспектива дослідження орієнтовно 50-60% до 10 років, 40 - 50 % до 15 років. Поодинокі джерела мають ретроспективу понад 15 років.
- від 40% джерел з закордонних та міжнародних видань
- заборонено використовувати джерела мовою країни агресора.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 4. Проведення системного аналізу об'єкту дослідження

Завдання

Провести системний аналіз об'єкту (предмету) дослідження за сімома характерними складовими.

Вказівки та настанови

- використовувати матеріали лекційних занять
- використовувати матеріали, що були отримані під час аналізу стану науково-технічної проблеми
- отримувати консультації викладачів випускової кафедри.
- Системно-елементний аналіз.

Розкласти систему предмету дослідження на окремі елементи. Масштаб елементів повинен бути мінімально необхідним для розгляду характерних процесів в системі.

- Системно-функціональний аналіз.

Визначити функцію кожного елемента системи. Зробити короткий опис принципу дії та функцій які елемент виконує в системі.

- Системно-структурний аналіз.

Розробити структурно-логічну схему предмету дослідження. Визначити усі характерні зв'язки та впливи.

- Системно-цільовий аналіз.

Визначити загальну ціль системи. Визначити окремі цілі кожного елемента (кожної підсистеми). Побудувати ієрархію цілей від окремих елементів до системи.

- Системно-ресурсний аналіз.

Визначити види та питомі обсяги ресурсів, які необхідні для функціонування окремих елементів системи та системи в цілому.

- Системно-інтеграційний аналіз.

Визначити місце системи предмету дослідження в межах об'єкта дослідження. Вказати його функції, цілі, вплив на об'єкт дослідження та зовнішні впливи на елемент предметної галузі дослідження.

- Системно-комунікаційний аналіз.

Визначити канали взаємодії та впливів між елементом предметної галузі дослідження та об'єктом дослідження

Системний аналіз елементу предметної галузі дослідження повинен ґрунтуватися на матеріалах бібліографії дослідження та мати коректні посилання на відповідні джерела.

Обсяг тексту аналітичного дослідження 35-45 сторінок.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 5. Визначення значущих факторів науково-технічної проблеми

Завдання

На підставі системного аналізу визначити у загальному вигляді науково-технічну проблему, що стане основою подальшого індивідуального дослідження.

Вказівки та настанови

- отримувати консультації викладачів в межах курсу «Наукові дослідження в енергетиці»;
- отримувати консультації викладачів випускової кафедри відповідно до тематики напрямків їх наукових досліджень;

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 6. Вибір методів та засобів аналізу

Завдання 1

- визначити засоби аналізу технологічної системи відповідно до об'єкту (предмету) дослідження

Вказівки та настанови

- розглянути можливість застосування методів неруйнівної діагностики;
- розглянути можливість застосування методів кластерного аналізу;
- розглянути можливість застосування методів фрактального аналізу;
- розглянути можливість застосування методів параметричного аналізу;
- розглянути можливість застосування методів аналізу нормального розподілу;
- розглянути можливість застосування методів теорії вірогідності;

Завдання 2

- відносно класифікації, наведеної на рис. 6.1 визначити прийнятні для використання в дослідженні види перевірок технологічної системи об'єкту дослідження

- надати аргументацію кожному вибраному та невибраному виду

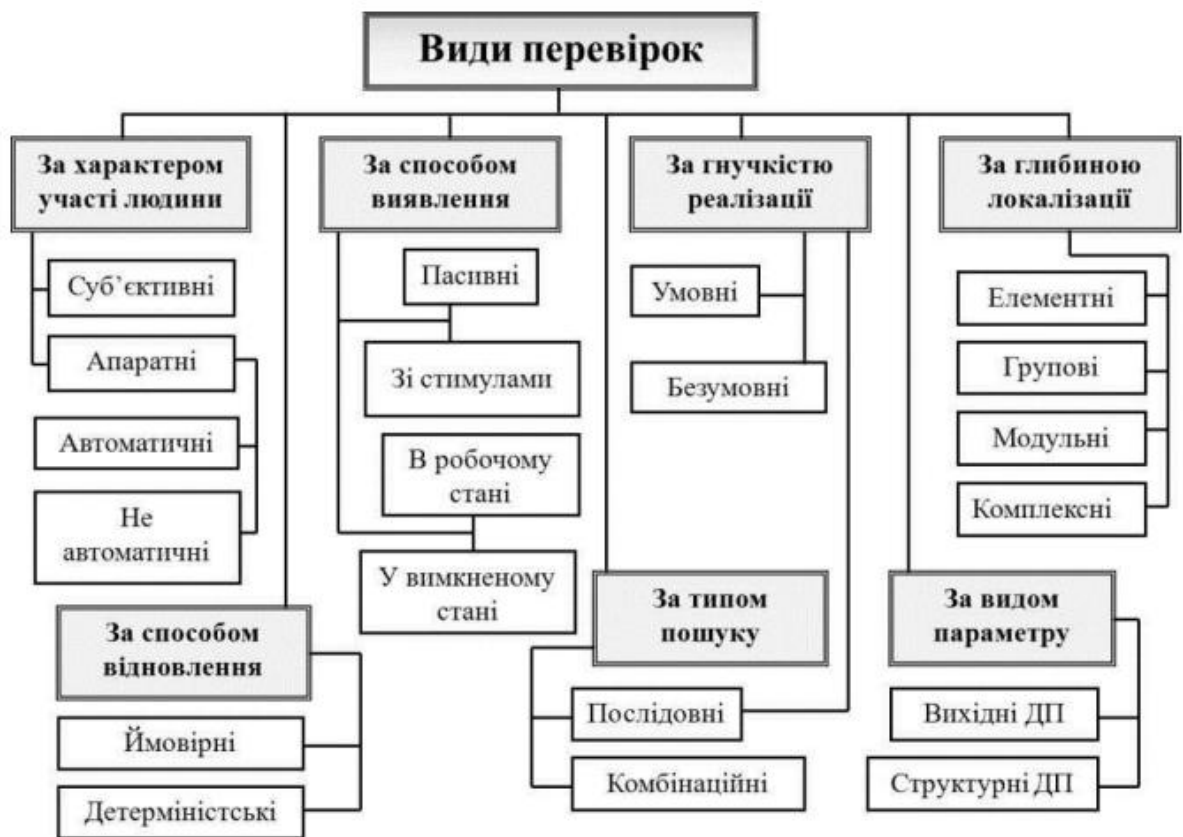


Рис. 6.1 Види перевірок технологічних систем

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 7. Відпрацювання методики аналізу методом експертної оцінки

Завдання 1

- робота в групах. Методом експертної оцінки визначити актуальність та науково-технічну значущість конкретного дослідження.

Вказівки та настанови

- здобувачі освіти по черзі доповідають власні нароби на основі проведено раніше системного аналізу
- здобувачі освіти заповнюють форму експертної оцінки відносно кожної доповіді
- здобувачі освіти аналізують результати та визначають перспективні напрямки та підходи у дослідженні

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 8. Розробка процедури прийняття рішення

Завдання 1

Робота в групах.

- здобувач освіти оголошує науково-технічну проблему, яка відповідає його власним дослідженням, визначає два-три варіанти її вирішення
- група здобувачів визначає процедуру прийняття рішення та приймає рішення про вибір того чи іншого варіанту вирішення проблеми

Вказівки та настанови

- для формулювання проблемної ситуації використовуйте результати системного аналізу об'єкту (предмету дослідження)
- отримуйте консультації викладачів в межах курсів «Наукові дослідження в енергетиці» та «Концепції сталого розвитку енергетики»;
- отримуйте консультації викладачів випускової кафедри відповідно до тематики напрямків їх наукових досліджень;

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 9. Визначення властивостей об'єкту моделювання

Завдання 1

- визначити значущі властивості об'єкту дослідження, які безпосередньо впливають на процеси, які є предметом дослідження;
- визначити властивості об'єкту, які не є значущими для розгляду суті процесів, які є предметом дослідження;
- аргументовано довести незначущість вказаних вище властивостей.

Вказівки та настанови

- отримуйте консультації викладачів в межах курсів «Наукові дослідження в енергетиці» та «Концепції сталого розвитку енергетики»;
- отримуйте консультації викладачів випускової кафедри відповідно до тематики напрямків їх наукових досліджень;

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 10. Вибір видів моделювання об'єкту дослідження

Завдання

- визначити види моделювання процесів в об'єкті дослідження;
- визначити обсяги та час на моделювання що буде узгоджений з технічними та організаційними можливостями університету;
- за потреби сформууйте робочу групу за напрямком дослідження.

Вказівки та настанови

- отримуйте консультації навчально-допоміжного персоналу випускової та інших кафедр університету про технічні можливості навчально-наукових лабораторій та засобів комп'ютерного моделювання у розрізі можливості фізичного та математичного моделювання процесів в об'єкті дослідження;
- отримуйте організаційну та методичну допомогу від викладачів та адміністрації випускової кафедри.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 11. Розробка концепції фізичної моделі об'єкту дослідження

Завдання

- розробити та представити фізичну модель об'єкту яка може бути реалізованою в межах університету;
- визначити конкретні процеси які можуть бути відтворені в натурному або модельному вигляді на базі запропонованої фізично моделі;
- визначте припущення та обмеження моделі;
- за потреби (у разі відсутності необхідного обладнання або ресурсів) сформулюйте додаткові умови та перелік всього що треба доробити для реалізації фізичної моделі.

Вказівки та настанови

- за потреби працюйте у творчих групах;

- за потреби розробляйте концепцію універсальної фізичної моделі яка може забезпечити кілька досліджень.
- отримуйте консультації навчально-допоміжного персоналу випускової та інших кафедр університету про технічні можливості навчально-наукових лабораторій та засобів комп'ютерного моделювання у розрізі можливості фізичного та математичного моделювання процесів в об'єкті дослідження;
- отримуйте організаційну та методичну допомогу від викладачів та адміністрації випускової кафедри.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 12. Розробка плану фізичного, натурного, лабораторного моделювання

Завдання

- розробити та представити детальний план експериментальних досліджень на запропонованій раніше фізичний моделі;

Вказівки та настанови

- за потреби працюйте у творчих групах;
- отримуйте консультації навчально-допоміжного персоналу випускової та інших кафедр університету про технічні можливості навчально-наукових лабораторій та засобів комп'ютерного моделювання у розрізі можливості фізичного та математичного моделювання процесів в об'єкті дослідження;
- отримуйте організаційну та методичну допомогу від викладачів та адміністрації випускової кафедри.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 13. Розробка структури та математичних основ комп'ютерної моделі об'єкту дослідження

Завдання

- на підставі розуміння фізичних процесів в об'єкті дослідження розробити та презентувати математичну модель об'єкту (предмету) дослідження;
- визначити математичний апарат що передбачено застосувати для подальшої реалізації даної моделі;
- оцінити рівень обсягів обчислення та зробити висновок про необхідність застосування комп'ютерної техніки та відповідного програмного забезпечення.

Вказівки та настанови

- отримуйте консультації навчально-допоміжного персоналу випускової та інших кафедр університету про технічні можливості навчально-наукових лабораторій та засобів комп'ютерного моделювання у розрізі можливості фізичного та математичного моделювання процесів в об'єкті дослідження;
- отримуйте організаційну та методичну допомогу від викладачів та адміністрації випускової кафедри.
- за потреби використовуйте засоби штучного інтелекту для вирішення розрахункових задач.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 14. Вибір програмного середовища

Завдання

- на підставі розробленої математичної моделі визначте програмне середовище її реалізації;

Вказівки та настанови

- отримуйте консультації навчально-допоміжного персоналу випускової та інших кафедр університету про технічні можливості

навчально-наукових лабораторій та засобів комп'ютерного моделювання у розрізі можливості фізичного та математичного моделювання процесів в об'єкті дослідження;

- отримуйте організаційну та методичну допомогу від викладачів та адміністрації випускової кафедри.
- за потреби використовуйте засоби штучного інтелекту для вирішення розрахункових задач.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 15. Складання плану фізичного лабораторного моделювання

Завдання

- складіть детальний план проведення експерименту на фізичній моделі;
- складіть детальний план проведення дослідження на математичній моделі;

Вказівки та настанови

- отримуйте консультації навчально-допоміжного персоналу випускової та інших кафедр університету про технічні можливості навчально-наукових лабораторій та засобів комп'ютерного моделювання у розрізі можливості фізичного та математичного моделювання процесів в об'єкті дослідження;
- отримуйте організаційну та методичну допомогу від викладачів та адміністрації випускової кафедри.
- за потреби використовуйте засоби штучного інтелекту для вирішення розрахункових задач.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 16. Обробка та інтерпретація результатів лабораторних досліджень

Завдання

- визначте форму отримання результатів експериментальних досліджень на фізичній та математичній моделі;

- визначте методики обробки та інтерпретації отриманих результатів досліджень ;

Вказівки та настанови

- отримуйте консультації навчально-допоміжного персоналу випускової та інших кафедр університету про технічні можливості навчально-наукових лабораторій та засобів комп'ютерного моделювання у розрізі можливості фізичного та математичного моделювання процесів в об'єкті дослідження;
- отримуйте організаційну та методичну допомогу від викладачів та адміністрації випускової кафедри.
- за потреби використовуйте засоби штучного інтелекту для вирішення розрахункових задач.

ЗАКЛЮЧНІ ПОЛОЖЕННЯ

За результатами практичного циклу опанування дисципліни «Аналіз і моделювання електричних систем та об'єктів» здобувачі освіти повинні розробити базовий варіант аналітичної та теоретичної частини власного магістерського дослідження. Цей варіант є узагальненим та підлягає подальшому вдосконаленню та доопрацюванню під керівництвом керівника магістерської кваліфікаційної роботи протягом другого та третього семестру.

Під час подальшої роботи над дослідженням відбувається корекція формальних ознак дослідження та конкретизація його результатів.

Навчальне видання

Чернюк Артем Михайлович

Войтенко Сергій Миколайович

**АНАЛІЗ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ В ЕЛЕКТРИЧНИХ СИСТЕМАХ І
ОБ'ЄКТАХ**

Методичні вказівки до практичних робіт