

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Кафедра електротехніки і електроенергетики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор навчально-наукового
інституту

«Українська інженерно-педагогічна
академія»

Денис КОВАЛЕНКО

«___» _____ 2026 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

АНАЛІЗ І МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ В ЕЛЕКТРИЧНИХ СИСТЕМАХ ТА ОБ'ЄКТАХ

рівень вищої освіти	другий (магістерський)
галузь знань	G Інженерія, виробництво і будівництво
спеціальність	G3 Електрична інженерія
освітня програма	Електричні станції, мережі та системи
спеціалізація	відсутня
вид дисципліни	обов'язкова
факультет	ННІ «Українська інженерно-педагогічна академія»_

2026 / 2027 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою інституту ННІ «УПА»

«29» червня 2026 року, протокол № 8

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Артем ЧЕРНЮК, к.т.н., доцент, доц. кафедри ЕТ і ЕЕ

Програму схвалено на засіданні кафедри електротехніки і електроенергетики

Протокол від «20» червня 2026 року № 12

Завідувач кафедри _____електротехніки і електроенергетики_____

(підпис)

Чернюк А.М.
(прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньої (професійної/наукової) програми (керівником
проектної групи) _____Електричні станції, мережі та системи_____
(назва освітньої програми)

Гарант освітньої (професійної/наукової) програми
(керівник проектної групи) _____Електричні станції, мережі та системи_____

(підпис)

Чернюк А.М.
(прізвище та ініціали)

Програму погоджено науково-методичною комісією
Навчально наукового інституту «Українська інженерно-педагогічна академія»
(назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна)

Протокол від «29» червня 2026 року № 8

Голова науково-методичної комісії ННІ «УПА»_____

(підпис)

Петров С.В.
(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Аналіз і моделювання процесів в електричних системах та об'єктах» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки другого магістерського рівня вищої освіти «Електричні станції, мережі та системи».

спеціальності G3 Електрична інженерія

спеціалізації

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання дисципліни «Аналіз і моделювання процесів в електричних системах і об'єктах» полягає у формуванні у студентів цілісного уявлення про методи дослідження та оптимізації складних енергетичних процесів. Вона спрямована на розвиток навичок системного мислення та використання сучасних інструментів моделювання. Основний акцент робиться на поєднанні теоретичних знань із практичними підходами до аналізу електричних систем. Дисципліна забезпечує підготовку до вирішення науково-технічних проблем у сфері енергетики. Її результатом є здатність студентів застосовувати моделювання для підвищення ефективності та надійності електроенергетичних об'єктів.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

- формування системного мислення та розуміння закономірностей функціонування електричних систем і об'єктів.
- засвоєння теоретичних основ аналізу та моделювання енергетичних процесів.
- ознайомлення з методами моделювання — математичним, фізичним, комп'ютерним та лабораторним.
- розвиток навичок оптимізації режимів роботи електричних систем та об'єктів.
- вивчення сучасних програмних засобів моделювання та їх практичного застосування у дослідженнях.
- формування умінь інтерпретації результатів моделювання та оцінки їх достовірності й практичної значимості.
- залучення знань і досвіду спеціалістів у системних дослідженнях та процесах прийняття рішень.

- підготовка до вирішення науково-технічних проблем у сфері енергетики та впровадження інноваційних технологій.

1.3. Кількість кредитів – 9 кредитів

1.4. Загальна кількість годин 270

1.5. Характеристика навчальної дисципліни ««Міжнародне науково-технічне співробітництво в енергетиці»»	
Обов'язкова	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й	1-й
Семестр	
1-й	1-й
Лекції	
32 год.	8 год.
Практичні, семінарські заняття	
32 год.	10 год.
Лабораторні заняття	
16 год.	8 год.
Самостійна робота	
190 год.	244 год.
у тому числі індивідуальні завдання	
год.	

1.5. Компетентності:

Заплановані результати навчання

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати комплексні практичні задачі під час провадження професійної діяльності в сфері електричних станцій, електричних мереж та електроенергетичних систем або у процесі навчання, що характеризується невизначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК6. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК10. Здатність виявляти зворотні зв'язки та корегувати свої дії з їх врахуванням.

Фахові компетентності:

ФК11. Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи для вирішення науково-технічних проблем і задач електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ФК15. Здатність здійснювати аналіз техніко-економічних показників та експертизу проектно-конструкторських рішень в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ФК16. Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для використання в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

ФК24. Здатність використовувати програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання, автоматизованого проектування, автоматизованого виробництва і автоматизованої розробки або конструювання елементів електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.

1.6. Заплановані результати навчання

Програмні результати навчання:

ПР2 Відтворювати процеси в електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах при їх комп'ютерному моделюванні.

ПР3 Опановувати нові версії або нове програмне забезпечення, призначене для комп'ютерного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах.

ПР5 Аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексах і системах.

ПР7 Володіти методами математичного та фізичного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Методи та засоби аналізу в електричних системах та об'єктах

Тема 1. Вступ. Характеристика дисципліни

Системне мислення, навички аналізу, технічні процеси, теоретичні основи, методологія, інструменти дослідження, інформаційні технології.

Тема 2. Загальні поняття аналізу

Процес розчленування, об'єкт, складові, структура, закономірності, метод пізнання, технічне проектування, універсальність.

Тема 3. Види та етапи аналізу

Якісний аналіз, кількісний аналіз, структурний аналіз, функціональний аналіз, постановка задачі, формалізація, вибір методів, інтерпретація результатів, точність, практична цінність.

Тема 4. Системний аналіз в енергетиці

Комплексна оцінка, енергетичні процеси, енергетичні об'єкти, оптимізація режимів, ефективність, надійність, управлінські рішення.

Тема 5. Аналіз науково-технічної проблеми

Суперечність, рівень знань, практичні потреби, причини, цілі, шляхи вирішення, інноваційні технології, розвиток енергетичних систем.

Тема 6. Методи та засоби аналізу

Математичні моделі, статистичні підходи, комп'ютерне моделювання, програмні комплекси, алгоритми, інструменти візуалізації, складність задачі, ресурси.

Тема 7. Використання у системних дослідженнях знань і досвіду спеціалістів

Експертні знання, джерело інформації, складні задачі, практичний досвід, інтуїтивні оцінки, достовірність результатів, системний аналіз.

Тема 8. Методи прийняття рішень в складних системах

Багатокритеріальний аналіз, оптимізаційні моделі, теорія ігор, невизначеність, ризики, управління, ефективність, стійкість систем.

Розділ 2. Моделювання та обробка результатів

Тема 9. Основні поняття моделювання. Властивості моделі

Модель, об'єкт, процес, структура, параметри, властивості, адекватність, точність, спрощення, узагальнення.

Тема 10. Види моделювання

Фізичне моделювання, математичне моделювання, комп'ютерне моделювання, лабораторне моделювання, аналітичні моделі, імітаційні моделі.

Тема 11. Фізичне моделювання

Реальний об'єкт, експериментальна установка, масштабна модель, фізичні процеси, аналогія, практичні дослідження.

Тема 12. Моделювання та оптимізація режимів в електричних системах

Електричні системи, режими роботи, оптимізація, баланс потужності, втрати енергії, ефективність, надійність.

Тема 13. Математичне моделювання електричних мереж та систем

Диференційні рівняння, алгебраїчні рівняння, математичні моделі, електричні мережі, електричні системи, параметри, змінні.

Тема 14. Засоби комп'ютерного моделювання

Програмні комплекси, алгоритми, симуляційні середовища, MATLAB, Simulink, PSCAD, ETAP, DigSILENT PowerFactory, інтерфейси, візуалізація.

Тема 15. Лабораторне моделювання

Лабораторна установка, експеримент, вимірювальні прилади, стенд, контрольні параметри, практичні дослідження, навчальний процес.

Тема 16. Інтерпретація результатів лабораторного моделювання

Результати експерименту, дані вимірювань, графіки, таблиці, аналіз, висновки, достовірність, практична значимість.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усьог о	у тому числі					усьог о	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с. р.		л	п	лаб	інд	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Методи та засоби аналізу в електричних системах та об'єктах												
Тема 1. Вступ. Характеристика дисципліни	19	2	2			15	15					15
Тема 2. Загальні поняття аналізу	19	2	2			15	17		2			15
Тема 3. Види та етапи аналізу	14	2	2			10	17	2				15
Тема 4. Системний аналіз в енергетиці	14	2	2			10	17		2			15
Тема 5. Аналіз науково-технічної проблеми	19	2	2			15	17	2				15
Тема 6. Методи та засоби аналізу	14	2	2			10	15					15
Тема 7. Використання у системних дослідженнях знань і досвіду спеціалістів	14	2	2			10	15					15
Тема 8. Методи прийняття рішень в складних системах	19	2	2			15	15					15
Разом за розділом 1		16	16			100	128	4	4			120
Розділ 2. Моделювання та обробка результатів												
Тема 9. Основні поняття моделювання. Властивості моделі.	19	2	2			15	17					17
Тема 10. Види моделювання.	19	2	2			15	17	2				15
Тема 11. Фізичне моделювання	14	2	2			10	17		2			15
Тема 12. Моделювання та оптимізація режимів в електричних системах	14	2	2			10	17					17

Тема 13. Математичне моделювання електричних мереж та систем	14	2	2			10	17		2			15
Тема 14. Засоби комп'ютерного моделювання	14	2	2			10	17	2				15
Тема 15. Лабораторне моделювання	22	2	2	8		10	21		2	4		15
Тема 16. Інтерпретація результатів лабораторного моделювання	22	2	2	8		10	19			4		15
Разом за розділом 2		1 6	1 6	16		90	142	4	6	8		124
Усього годин	270	3 2	3 2	16		19 0	270	8	1 0	8		244

4. Теми практичних, лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна	Заочна
	Практичні роботи		
1	Визначення формальних ознак об'єкту аналізу	2	2
2	Вибір методів аналізу об'єкту дослідження	2	
3	Огляд інформаційних баз для аналізу стану науково-технічної проблеми	2	
4	Проведення системного аналізу об'єкту дослідження	2	2
5	Визначення значущих факторів науково-технічної проблеми	2	
6	Вибір методів та засобів аналізу	2	
7	Відпрацювання методики аналізу методом експертної оцінки	2	
8	Розробка процедури прийняття рішення	2	
9	Визначення властивостей об'єкту моделювання	2	
10	Вибір видів моделювання об'єкту дослідження	2	
11	Розробка концепції фізичної моделі об'єкту дослідження	2	2
12	Розробка плану фізичного, натурного, лабораторного моделювання	2	
13	Розробка структури та математичних основ комп'ютерної моделі об'єкту дослідження	2	2
14	Вибір програмного середовища	2	
15	Складання плану фізичного лабораторного моделювання	2	2
16	Обробка та інтерпретація результатів лабораторних досліджень	2	
	Разом практичні роботи	32	10
	Лабораторні роботи		
1	Фізичне моделювання об'єкту дослідження. Частина 1	4	2

2	Фізичне моделювання об'єкту дослідження. Частина 2	4	2
3	Комп'ютерне моделювання об'єкту дослідження. Частина 1	4	2
4	Комп'ютерне моделювання об'єкту дослідження. Частина 2	4	2
	Разом лабораторні роботи	16	8
	Разом	48	18

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин	
		Денна	Заочна
1	Робота з літературою, опрацювання теми	15	15
2	Робота з літературою, опрацювання теми	15	15
3	Робота з літературою, опрацювання теми	10	15
4	Робота з літературою, опрацювання теми	10	15
5	Робота з літературою, опрацювання теми	15	15
6	Робота з літературою, опрацювання теми	10	15
7	Робота з літературою, опрацювання теми	10	15
8	Робота з літературою, опрацювання теми	15	15
9	Робота з літературою, опрацювання теми	15	17
10	Робота з літературою, опрацювання теми	15	15
11	Робота з літературою, опрацювання теми	10	15
12	Робота з літературою, опрацювання теми	10	17
13	Робота з літературою, опрацювання теми	10	15
14	Робота з літературою, опрацювання теми	10	15
15	Обробка та оформлення результатів лабораторних досліджень	10	15
16	Обробка та оформлення результатів лабораторних досліджень	10	15
Разом		190	244

6. Індивідуальні завдання

Згідно навчального плану курс «Аналіз і моделювання процесів в електроенергетичних системах та об'єктах» містить дві контрольні роботи.

Перша контрольна робота спрямована на проведення аналітичного дослідження за напрямком науково-пошукової роботи здобувача освіти та повинна мати своїм результатом аналітичний звіт на основі 40 – 80 літературних джерел з подальшим системним аналізом об'єкту дослідження та процесів в ньому.

Друга контрольна робота присвячена моделюванню процесів в об'єкті дослідження та повинна мати своїм результатом базову модель досліджуваного процесу на базі якої здобувач освіти проводить лабораторні експериментальні дослідження на фізичній або математичній (комп'ютерній) моделях.

Індивідуалізація завдань забезпечується індивідуальним науково-практичним інтересом здобувача освіти.

7. Методи навчання

В залежності від виду занять використовуються такі методи:

- лекції очні та онлайн, авторські відеолекції, інтерактивний лекційний контент вільного доступу;
- практичні роботи;
- лабораторні дослідження;

- методи проблемного навчання, науково-технічний пошук;
- навчання через дослідження;

8. Методи контролю

Оцінка за результатами проведення та захисту результатів лабораторних досліджень, оцінка виконання контрольних робіт, екзаменаційний контроль.

9. Схема нарахування балів

Лабораторний практикум	Поточний контроль			Екзамен	Сума
	Контрольна робота №1	Контрольна робота №2	Разом		
20	20	20	60	40	100

Для допуску до складання підсумкового контролю (заліку, або екзамену) здобувач вищої освіти повинен набрати не менше 30 балів з навчальної дисципліни під час поточного контролю.

Виконання індивідуального завдання у вигляді контрольних робіт та лабораторного практикуму є обов'язковим.

Критерії оцінювання навчальних досягнень

Оцінку «відмінно» здобувач освіти отримує тоді, коли його відповіді на теоретичні питання бездоганні за змістом, формою і обсягом, коли здобувач освіти продемонстрував глибоке засвоєння усього навчального матеріалу у повній відповідності з програмою, дав бездоганні і глибокі відповіді на усі поставлені запитання, виявив знання не лише основної, але й додаткової літератури, висловив власні думки, зробив узагальнюючі висновки, продемонстрував практичні уміння використовувати вивчений матеріал.

Оцінку «добре» здобувач освіти отримує тоді коли, його відповіді на теоретичні питання досить повні, логічні, демонструють наявність високого рівня знань за змістом, формою і обсягом, але студент припускається деяких неточностей, а рівень практичних умінь є базовим і здобувач освіти потребує кваліфікованої допомоги при вирішенні складних комплексних практичних питань.

Оцінку «задовільно» здобувач освіти отримує тоді коли, його відповіді на теоретичні питання демонструє наявність знань лише основного матеріалу; здобувач освіти відповідає по суті питання і в загальній формі розуміється в матеріалі, але відповіді його неповні, неглибокі, містять неточності. Рівень практичних умінь є фрагментарним та дозволяє вирішувати лише базові елементарні практичні завдання.

Оцінку «незадовільно» здобувач(ка) освіти отримує тоді коли він незнайомий(а) зі значною частиною програмного матеріалу, допускає суттєві помилки при висвітленні базових проблем, на питання екзаменатора не відповідає або відповідає не по суті. Рівень практичних

Під час вивчення навчальної дисципліни використання технологій штучного інтелекту (ШІ) здійснюється відповідно до Політики використання технологій штучного інтелекту Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

В межах дисципліни застосовуються такі моделі використання ШІ:

1. Модель «ШІ заборонено».

Використання технологій штучного інтелекту не допускається під час виконання контрольних заходів, спрямованих на перевірку індивідуальних знань і сформованості

компетентностей здобувача освіти, зокрема: усного опитування, модульних контрольних робіт, екзамену (заліку), якщо інше не визначено викладачем, інших видів оцінювання, для яких викладачем встановлено обмеження щодо використання ШІ.

2. Модель «ШІ як асистент».

Під час підготовки до практичних занять, виконання індивідуальних завдань, рефератів, аналітичних оглядів та інших письмових робіт дозволяється використання ШІ для: пошуку та систематизації інформації, добору та первинного аналізу наукових джерел, пояснення складних понять, удосконалення структури тексту, перевірки граматики, стилю та оформлення, генерації ідей, плану роботи або прикладів.

Фінальний текст роботи, висновки, аналіз, інтерпретація результатів та прийняті рішення повинні бути самостійно підготовлені здобувачем освіти.

3. Модель «ШІ як інструмент».

Для окремих лабораторних, практичних, проєктних або дослідницьких робіт використання технологій штучного інтелекту може бути обов'язковою складовою виконання завдання. У таких випадках здобувачі освіти можуть використовувати генеративні моделі ШІ для: аналізу та підготовки даних, генерації, аналізу й оптимізації програмного коду, порівняння результатів роботи різних моделей ШІ, створення візуалізацій, схем або зображень, аналізу великих масивів даних. проведення експериментів із застосуванням сучасних інструментів штучного інтелекту.

Усі результати, отримані за допомогою ШІ, підлягають критичному аналізу, перевірці та доопрацюванню здобувачем освіти.

Декларування використання ШІ.

У разі використання технологій штучного інтелекту здобувач освіти зобов'язаний зазначити: назву сервісу або моделі ШІ; дату використання; характер допомоги (генерація ідей, пошук інформації, аналіз даних, генерація коду, редагування тексту тощо).

За вимогою викладача здобувач освіти повинен надати використані запити (prompts) або пояснити спосіб використання інструментів ШІ.

Недеклароване використання технологій штучного інтелекту або подання згенерованого ШІ матеріалу як власного результату навчальної діяльності розглядається як порушення принципів академічної доброчесності відповідно до внутрішніх нормативних документів Університету.

У випадку наявності неформальної освіти вказати платформи, назви курсів та кількість балів, що буде зарахована здобувачеві після успішного проходження відповідних курсів та надання відповідного документа (сертифікат, свідоцтво, тощо).

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

10. Рекомендована література

Основна література

1. Ягуп В. Г. Моделювання та оптимізація режимів систем енергопостачання та електроспоживання : навч. посібник / В. Г. Ягуп, К. В. Ягуп ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 183 с.
2. Моделювання та оптимізація електроенергетичних та електромеханічних систем: Навчальний посібник. [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», освітньо-професійної та освітньо-наукової програм магістерської, освітньо-наукової програми магістерської підготовки «Електроенергетика та електромеханіка» / В. А. Баженов; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні (1 файл: 4,32 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 78 с.
3. Бурбело, М. Й. Математичні задачі електроенергетики. Математичне моделювання електропостачальних систем : навчальний посібник / М. Й. Бурбело – Вінниця : ВНТУ, 2016. – 185 с.
4. Верлань А. А., Федорчук В. А. Моделювання комп'ютерно-інтегрованих силових енергетичних установок: монографія. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2023. 296 с.
5. Чорний О. П., Луговой А. В., Сисюк Г. Ю., Родькін Д. Й., та ін. Моделювання електромеханічних систем : Підручник. Кременчук, 2001. 376 с. Режим доступу: <https://elprivod.nmu.org.ua/files/modeling.pdf>
6. Чуйко Г. П., Дворник О. В., Яремчук О. М. Математичне моделювання систем і процесів: [навчальний посібник]. Миколаїв : Вид-во ЧДУ імені Петра Могили, 2015. 244 с. Режим доступу: <https://dspace.chmnu.edu.ua/jspui/bitstream.pdf>
7. Верлань А.Ф., Верлань А.А., Ключка К.М., Федорчук В.А. Інтегральні динамічні моделі електричних кіл: Монографія. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2022. 172 с. ISBN 978-966-643-096-3

Допоміжна література

1. Балтовський О.О., Форос Г.В., Сіфоров О.І. Основи математичного моделювання / За заг. ред. д.т.н., доц. О.А. Балтовського. — О.: ОДУВС, 2023.—156 с.
2. Ажогін В.В., Згуровський М.З. Моделювання на цифрових, аналогових та гібридних ЕОМ. К. "Вища школа", 2019. 279с.
3. Лебедев О.М. Моделювання у науково-технічних дослідженнях. К. "Вища школа", 2019. 224с.
4. Моржов В.І. Математичне моделювання систем та процесів. Лабораторний практикум К. НАУ, 2018. 46с.
5. Гусев, А. В. Математичне моделювання в техніці / А. В. Гусев, С. В. Гусев. Київ: Юрайт, 2023. 352 с.
6. Лебідь Р.Д. Математичні методи моделювання систем. Навчальний посібник. К. КМУЦА, 2020. 158с.
7. Зарубін В. С. Математичне моделювання в техніці: підручник для вузів / В. С. Зарубін [та ін]; за ред. В. С. Зарубіна. К. КМУЦА, 2020. 496 с.
8. Рогов В. А. Методика та практика технічних експериментів: навчальний посібник / В. А. Рогов. К: Академія, 2015. 288 с.
9. Системний аналіз складних систем управління: Навч. посіб. /А.П. Ладанюк, Я.В. Смітюх, Л.О. Власенко та ін. — К.: НУХТ, 2013. — 274 с.

11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. Моделювання в енергетиці <https://www.youtube.com/watch?v=UBt7UcKmfsM>
2. Системний аналіз в енергетиці <https://www.youtube.com/watch?v=9P9OfGOliT4>
3. Канал кафедри електротехніки та електроенергетики Енергосвіта
<https://www.youtube.com/@ENERGOOSVITA>
4. Центр підтримки електронного навчання Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна <https://moodle.karazin.ua/admin/tool/dataprivacy/summary.php?lang=uk>
5. Канал Теймураза Кацадзе
<https://www.youtube.com/@%D0%A2%D0%B5%D0%B9%D0%BC%D1%83%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%9A%D0%B0%D1%86%D0%B0%D0%B4%D0%B7%D0%B5>

Додаток 1

Додаток до робочої програми навчальної дисципліни «Аналіз і моделювання процесів в електричних системах та об'єктах»
(назва дисципліни)

Дію робочої програми продовжено: на 2026/2027 н. р.

Заступник директора інституту ІНІ «УІПА»

(підпис)

Сергій ПЕТРОВ
(прізвище, ініціали)

«____» _____ 20____ р.

Голова науково-методичної комісії _____ факультету

(підпис)

(прізвище, ініціали)

«____» _____ 20____ р.