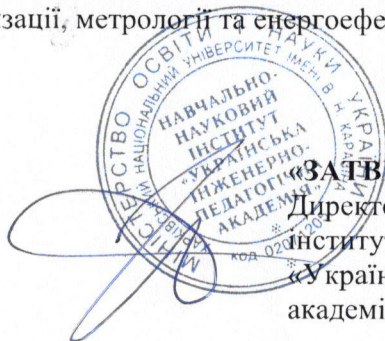


Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Кафедра Автоматизації, метрології та енергоефективних технологій



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор навчально-наукового
інституту

«Українська інженерно-педагогічна
академія»

Денис КОВАЛЕНКО

« ____ » _____ 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Методи проєктування об'єктів і систем управління в теплоенергетиці

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти _____ другий (магістерській)

галузь знань _____ G Інженерія, виробництво та будівництво
(шифр і назва)

спеціальність _____ G6 Інформаційно-вимірювальні технології
(шифр і назва)

освітня програма _____ Якість, стандартизація та сертифікація
(шифр і назва)

спеціалізація _____
(шифр і назва)

вид дисципліни _____ за вибором
(обов'язкова / за вибором)

інститут _____ ННІ «Українська інженерно-педагогічна академія»

2025 / 2026 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою навчально-наукового інституту
«Українська інженерно-педагогічна академія»

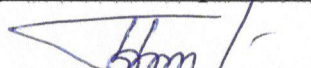
« 25 » червня 2025 року, протокол № 10

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Фурсова Тетяна Миколаївна, кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри Автоматизації, метрології та енергоефективних технологій

Програму схвалено на засіданні кафедри Автоматизації, метрології та
енергоефективних технологій

Протокол від « 06 » червня 2025 року № 12

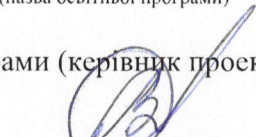
Завідувач кафедри Автоматизації, метрології та енергоефективних технологій
Навчально-наукового інституту «Українська інженерно-педагогічна академія»


(підпис)

Геннадій КАНЮК
(прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми (керівником проектної
групи) Якість, стандартизація та сертифікація
(назва освітньої програми)

Гарант освітньо-професійної програми (керівник проектної групи)

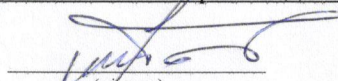

(підпис)

Вікторія КНЯЗЄВА
(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 « 24 » червня 2025 року № 7

Голова науково-методичної комісії
Навчально-наукового інституту «Українська інженерно-педагогічна академія»


(підпис)

Сергій ПЕТРОВ
(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Методи проєктування об'єктів і систем управління в теплоенергетиці» складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки

другий (магістерський)

(назва рівня вищої освіти)

спеціальності G6 Інформаційно-вимірювальні технології

спеціалізації _____

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни - формування у здобувачів знань щодо методів проєктування об'єктів і систем управління в теплоенергетиці; навчити здобувачів освіти застосовувати загальні методи дослідження і проєктування автоматизованих систем управління для вдосконалення існуючих і створення нових надійних і економічних систем керування.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни:

- засвоєння основ теорії проєктування і функцій систем управління в теплоенергетиці ;
- оволодіння навичками проєктування об'єктів і систем управління в теплоенергетиці;
- оволодіння навичками аналізу та дослідження об'єктів і систем управління в теплоенергетиці.

1.3. Кількість кредитів 6

1.4. Загальна кількість годин 180.

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Обов'язкова / за вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й	-й
Семестр	
1-й	-й
Лекції	
32 год.	10 год.
Практичні, семінарські заняття	
32 год.	8 год.
Лабораторні заняття	
год.	год.
Самостійна робота	
116 год.	162 год.
у тому числі індивідуальні завдання	
год.	

1.6. Перелік компетентностей, що формує дана дисципліна

ЗК1 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК2. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК3 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

СК2. Здатність проектувати та впроваджувати високонадійні системи автоматизації та їх прикладне програмне забезпечення, для реалізації функцій управління та опрацювання інформації, здійснювати захист прав інтелектуальної власності на нові проектні та інженерні рішення.

СК3. Здатність застосовувати методи моделювання та оптимізації для дослідження та підвищення ефективності систем і процесів керування складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.

СК9. Здатність розробляти функціональну та технічну структури систем енергозберігаючого керування, виконувати структурно-параметричний синтез енергозберігаючих автоматизованих систем керування об'єктами енергетичної та загальнопромислових галузей на основі використання сучасних знань енергетичного аудиту та методів математичного моделювання.

1.7. Перелік результатів навчання, що формує дана дисципліна:

РН04. Застосовувати сучасні підходи і методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.

РН10. Розробляти і використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для створення систем автоматизації складними організаційно-технічними об'єктами, професійно володіти спеціальними програмними засобами.

РН11. Дотримуватись норм академічної доброчесності, знати основні правові норми щодо захисту інтелектуальної власності, комерціалізації результатів науково-дослідної, винахідницької та проектної діяльності.

РН12. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.

РН13. Застосовувати знання енергетичного аудиту в системах керування об'єктами теплоенергетики та енергоємними установками підприємств загальнопромислових галузей.

РН14. Розробляти функціональну та технічну структури систем енергозберігаючого керування об'єктами енергетичної та загальнопромислових галузей, виконувати структурно-параметричний синтез енергозберігаючих автоматизованих систем керування

1.8. Пререквізити: Автоматизовані системи управління технологічними процесами і об'єктами, Системний аналіз, ідентифікація та моделювання систем управління, Проектування систем автоматизації, Вимірювання та технічні засоби автоматизації

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Основи теорії проектування і функцій систем управління в теплоенергетиці

Тема 1. Проектування об'єктів і систем керування

Загальні положення теорії проектування. Структура, види і загальна характеристика об'єктів керування. Основні властивості систем керування.

Тема 2. Системи управління на електростанціях.

Рівні автоматизації на електростанціях. Функції АСУ ТП електростанцій.

Тема 3. Послідовність проектування АСК ТП.

Держстандарти, що регламентують АСК ТП. Стадії проектування АСКТП

Тема 4. Розробка і виконання схем автоматизації в АСК ТП.
Вибір і розробка структурної схеми АСКТП. Виконання структурних схем автоматизації.
Розробка і виконання алгоритмічних структурних схем автоматизації.

Тема 5. Виконання функціональних схем.

Зображення технологічного устаткування і комунікацій на функціональних схемах.
Зображення засобів автоматизації і їх позиційне позначення.

Розділ 2. Схеми проектування об'єктів і систем управління в теплоенергетиці

Тема 1. Способи і прийоми виконання функціональних схем автоматизації в енергетиці.

Загальні відомості щодо виконання функціональних схем. Способи зображення функціональних схем автоматизації.

Тема 2. Розробка принципових електричних схем автоматизації.

Необхідність розробки принципових електричних схем автоматизації. Оформлення електричних схем.

Тема 3. Проектування принципових пневматичних схем автоматизації.

Пневматичні засоби систем автоматизації та принципи їх застосування. Зображення принципових пневматичних схем автоматизації.

Тема 4. Проектування мікропроцесорних схем керування.

Рівні проектування мікропроцесорних пристроїв. Розробка програмного забезпечення для IBM-PC сумісних контролерів.

Тема 5. Проектування пунктів керування для АСК ТП.

Загальна інформація щодо пунктів керування. Робота людини-оператора у складних системах керування.

Тема 6. Програмне забезпечення для проектування об'єктів і систем управління в теплоенергетиці.

Загальні відомості. Концепції системи. Архітектура SCADA – систем.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	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. Основи теорії проектування і функцій систем управління в теплоенергетиці												
Разом за розділом 1	90	16	16			58	90	5	4			81
Розділ 2. Схеми проектування об'єктів і систем управління в теплоенергетиці												
Разом за розділом 2	90	16	16			58	90	5	4			81
Усього годин	180	32	32			116	180	10	8			162

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Мережеві графіки (діаграми Ганта) при виконанні проєктних робіт	6
2	Показники цінності систем автоматичного керування	4
3	Надійність систем управління технологічними процесами	4
4	Опис технологічного об'єкта, що підлягає автоматизації	4
5	Розробка функціональної схеми автоматизації	4
6	Побудова контрольних карт для оцінки якості управління	4
7	Доповіді за тематикою дисципліни	6
	Разом	32

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Проектування об'єктів і систем керування. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти.	11
2	Системи управління на електростанціях. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти.	11
3	Послідовність проектування АСК ТП. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти	11
4	Розробка і виконання схем автоматизації в АСК ТП. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти	11
5	Виконання функціональних схем. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Підготовка до практичних занять. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти.	12
6	Способи і прийоми виконання функціональних схем автоматизації в енергетиці. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти.	10
7	Розробка принципів електричних схем автоматизації. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Підготовка до практичних занять. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти.	10
8	Проектування принципів пневматичних схем автоматизації. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти.	10

9	Проектування мікропроцесорних схем керування. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти.	10
10	Проектування пунктів керування для АСК ТП. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти .	10
11	Програмне забезпечення для проектування об'єктів і систем управління в теплоенергетиці Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти.	10
	Разом	116

6. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом

7. Методи навчання

Освітні технології (проблемне навчання, аудіо-візуальні технології, технологія студентоцентрованого навчання тощо).

У залежності від виду занять використовуються наступні методи:

– на лекціях – різні види бесід, розповідь, пояснювально-ілюстративний метод, репродуктивний метод, метод проблемного викладу, ілюстрація, проблемні запитання, мультимедійні презентації;

– на практичних заняттях – тестування, ігрові методи, тренінги, виконання практичних вправ репродуктивного та творчого характеру, застосування евристичних методів, кейс-технологій, організації роботи у малих групах;

– у ході самостійної навчально-пізнавальної діяльності – вивчення навчальної та наукової літератури, використання довідникових джерел, відбір матеріалу, його аналіз, систематизація, класифікація, конспектування, виконання вправ, пошук відповідей на запитання.

8. Методи контролю

Поточний контроль – виконання вправ, тестування, демонстрація презентацій, виступ з доповідями, усне опитування, контрольна самостійна робота.

Підсумковий контроль – залік.

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання				Залік	Сума
Розділ 1	Розділ 2	Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Разом		
T1-T5	T1-T6	10	60	40	100
26	24				

T1, T2 ... – теми розділів.

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

Критерії оцінювання навчальних досягнень

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

- Електронний ресурс. Енергетика: Історія, сучасність, майбутнє. Режим доступу: [\[http://energetika.in.ua/ua/books/book-3\]](http://energetika.in.ua/ua/books/book-3).
- Методи проектування об'єктів і систем керування в теплоенергетиці : навч. - метод. посібник для здобувачів вищої освіти ОС «магістр» денної та заоч. форм здобуття освіти спец.: 144 Теплоенергетика, 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології / М. М. Нечуйвітер, Г. І. Канюк ; Укр. інж.-пед. акад. – Харків : УПА, 2023. – 330 с.
- Канюк Г.І., Методи та моделі енергозберігаючого управління енергетичними установками електростанцій [Текст] / Канюк Г.І., Мезеря А.Ю., Сук І.В. –Харків: «Точка», 2016. –332 с. ISBN 978-617-669-195-2.
- Електронний ресурс. Проектування об'єктів енергетики. Режим доступу: <https://iknet.com.ua/uk/article/energy-facilities-design>
- Пушкар, М.С. Проектування систем автоматизації [Текст]: навч. посібник / М.С. Пушкар, С.М. Проценко – Д.: Національний гірничий університет, 2013. – 268 с.

Допоміжна література

- Комп'ютерні засоби автоматизації електротехнологічних установок: Конспект лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Електротехнічні пристрої та електротехнологічні комплекси» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / М. Я. Островерхов; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,5 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 222 с.
- Цифровий підхід до вимог виробництва. Режим доступу: <https://indusoft.com.ua/ua/digital-approach-to-production-requirements/>
- Маляренко В.А. Енергетичні установки. Загальний курс: Навчальний посібник. – 2-е видання X: «Видавництво САГА», 2008. – 320 с.

4. Енергетична ефективність України. Кращі проектні ідеї [електронне видання] : Проект «Професіоналізація та стабілізація енергетичного менеджменту в Україні» / Уклад.: С.П. Денисюк, О.В. Коцар, Ю.В. Чернецька. – К. : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2016. – 79 с. Режим доступу: <https://files.nas.gov.ua/Offices/Publications/BookContent/2016/190123124216393-5810.pdf>

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

1. Сторінка дистанційного навчання. Режим доступу: <https://moodle.karazin.ua>
2. SCADA IN POWER SYSTEM. Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=Cx5rDHR3ysg>
3. Introduction to SCADA Systems | What is SCADA? #scada Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=86uY3TQq2Yk&list=PLBphQnXcO9n9NIK1DOnSYKpOzO3tu0JaU>
4. Project in zenon Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=MSyYunUEqA>
5. SCADA -Energy Management System Режим доступу: https://www.youtube.com/watch?v=E9_4yYkb1MQ
6. Методи проектування об'єктів і систем управління в теплоенергетиці: метод. вказівки до організації та планування самостійної роботи для здобувачів вищої освіти ОС «магістр» денної та заоч. форм здобуття освіти спец.: 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка, 144 Теплоенергетика, 175 Інформаційно-вимірювальні технології, 015 Проф. освіта (за спеціалізаціями)/ Укр. інж.-пед. акад., Каф. автоматизації, метрології та енергоефективних технологій; упоряд. Т. М. Фурсова. - Харків: УПА, 2024. - 16 с. Режим доступу: http://library.uipa.edu.ua/jirbis/index.php?option=com_irbis&Itemid=1596&C21COM=S&I21DBN=DB1&S21FMT=fullwebr&S21ALL=%3C.%3EIDD=%EC%E5%F2%E5%3C.%3E&Z21ID=&I21DBNAM=
7. Методи проектування об'єктів і систем управління в теплоенергетиці: конспект лекцій для здобувачів вищої освіти ОС «магістр» денної та заоч. форм здобуття освіти спец.: 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка, 144 Теплоенергетика, 175 Інформаційно-вимірювальні технології, 015 Проф. освіта (за спеціалізаціями)/ Т. М. Фурсова; Укр. інж.-пед. акад., Каф. автоматизації, метрології та енергоефективних технологій. - Харків: УПА, 2024. - 74 с. Режим доступу: http://library.uipa.edu.ua/jirbis/index.php?option=com_irbis&Itemid=1596&C21COM=S&I21DBN=DB1&S21FMT=fullwebr&S21ALL=%3C.%3EIDD=%EC%E5%F2%E5%3C.%3E&Z21ID=&I21DBNAM=
8. Методи проектування об'єктів і систем управління в теплоенергетиці: метод. вказівки до проведення практичних занять для здобувачів вищої освіти ОС «магістр» денної та заоч. форм здобуття освіти спец. : 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка, 144 Теплоенергетика, 015 Проф. освіта (за спеціалізаціями)/ Укр. інж.-пед. акад., Каф. автоматизації, метрології та енергоефективних технологій; упоряд. Т. М. Фурсова. - Харків: УПА, 2024. - 24 с. Режим доступу: http://library.uipa.edu.ua/jirbis/index.php?option=com_irbis&Itemid=1596&C21COM=S&I21DBN=DB1&S21FMT=fullwebr&S21ALL=%3C.%3EIDD=%EC%E5%F2%E5%3C.%3E&Z21ID=&I21DBNAM=
9. Методи проектування об'єктів і систем керування в теплоенергетиці: навч. - метод. посібник для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр» денної та заоч. форм здобуття освіти спец.: 144 Теплоенергетика, 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології/ М. М. Нечуйвітер, Г. І. Канюк; Укр. інж.-пед. акад., Каф.

автоматизації, метрології та енергоефективних технологій. - Харків: УПА, 2023. - 330 с.

Режим доступу:

http://library.uipa.edu.ua/jirbis/index.php?option=com_irbis&Itemid=1596&C21COM=S&I21DBN=DB1&S21FMT=fullwebr&S21ALL=%3C.%3EIDD=%EC%E5%F2%E5%3C.%3E&Z21D=&I21DBNAM=