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
"30" липня 2026 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Методи проєктування об'єктів і систем управління в теплоенергетиці

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти _____другий (магістерський)_____
/
галузь знань _____G Інженерія, виробництво та будівництво_____
(шифр і назва)
спеціальність __G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка
(шифр і назва)
освітня програма _____Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології_____
(шифр і назва)
спеціалізація _____
(шифр і назва)
вид дисципліни_____за вибором_____
(обов'язкова / за вибором)
інститут _Навчально-науковий інститут «Українська інженерно-педагогічна академія»

2026_ / 2027_ навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету (інституту, центру)

“___29____” ____червня__2026_ року, протокол №_8_

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

Програму схвалено на засіданні кафедри Автоматизації, метрології та енергоефективних технологій_____

Протокол від “_17_”____червня__2026__ року № _15

Завідувач кафедри _Автоматизації, метрології та енергоефективних технологій

_____ __Канюк Г.І._____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньої (професійної/наукової) програми (керівником проектної групи) __Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології_____
назва освітньої програми

Гарант освітньої (професійної/наукової) програми
(керівник проектної групи) _____

_____Канюк Г.І._____
(підпис) (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__Навчально-наукового інституту «Українська інженерно-педагогічна академія»_____

_____ __Петров С.В._____
(підпис) (прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Методи проєктування об'єктів і систем управління в теплоенергетиці» розроблена відповідно до освітньо-професійної програми

Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
(назва ОП)

другий (магістерський)
(назва рівня вищої освіти)

спеціальності G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

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 та 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	1-й
Семестр	
2-й	2-й
Лекції	
20 год.	8 год.
Практичні, семінарські заняття	
28 год.	6 год.
Лабораторні заняття	
год.	год.
Самостійна робота	
132 год.	166 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

ФК2. 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.

ФК3. Здатність застосовувати методи моделювання та оптимізації для дослідження та підвищення ефективності систем і процесів керування складними технологічними та організаційно-технічними об’ єктами.

ФК9. 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

ПРН04. Застосовувати сучасні підходи і методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об’єктами.

ПРН10. Розробляти і використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для створення систем автоматизації складними організаційно-технічними об’єктами, професійно володіти спеціальними програмними засобами.

ПРН11. Дотримуватись норм академічної доброчесності, знати основні правові норми щодо захисту інтелектуальної власності, комерціалізації результатів науково-дослідної, винахідницької та проектної діяльності.

ПРН12. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.

ПРН13. Застосовувати знання енергетичного аудиту в системах керування об’єктами теплоенергетики та енергоємними установками підприємств загальнопромислових галузей.

ПРН14. 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: вказати перелік дисциплін, що передують вивченню даної дисципліни.

Автоматизовані системи управління технологічними процесами і об'єктами, Проектування систем автоматизації, Інженерна та комп'ютерна графіка

2. Тематичний план навчальної дисципліни

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

Тема 1. Проєктування 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 проєктування 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. Проєктування принципових пневматичних схем автоматизації.

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

Тема 4. Проєктування мікропроцесорних схем керування.

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

Тема 5. Програмне забезпечення для проєктування 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 проєктування і функцій систем управління в теплоенергетиці												
Разом за розділом 1	90	10	14			66	90	4	3			83

Розділ 2. Схеми проєктування об'єктів і систем управління в теплоенергетиці												
Разом за розділом 2	90	10	24			66	90	4	3			83
Усього годин	180	20	28			132	180	8	6			166

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Мережеві графіки (діаграми Ганта) при виконанні проєктних робіт	4
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	4
	Разом	28

5. Завдання для самостійної робота

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Проєктування об’єктів і систем керування. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти.	13
2	Системи управління на електростанціях. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти.	14
3	Послідовність проєктування АСК ТП. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти	13
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	13
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.	13
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.	13

7	Розробка принципових електричних схем автоматизації. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Підготовка до практичних занять. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти.	13
8	Проєктування принципових пневматичних схем автоматизації. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти.	13
9	Проєктування мікропроцесорних схем керування. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти.	13
10	Програмне забезпечення для проєктування об'єктів і систем управління в теплоенергетиці Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти.	14
	Разом	132

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		
Т1-Т5	Т1-Т5	12	60	40	100
24	24				

Т1, Т2 ... – теми розділів.

Для допуску до складання підсумкового контролю (заліку) здобувач вищої освіти повинен набрати не менше ___20__ балів з навчальної дисципліни під час поточного контролю, самостійної роботи, індивідуального завдання.

Критерії оцінювання навчальних досягнень

Під час вивчення навчальної дисципліни «Методи проєктування об’єктів і систем управління в теплоенергетиці» використання технологій штучного інтелекту (ШІ) здійснюється відповідно до Політики використання технологій штучного інтелекту Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

У межах дисципліни «Методи проєктування об’єктів і систем управління в теплоенергетиці» застосовуються такі моделі використання ШІ:

1. Модель «ШІ заборонено».

Використання технологій штучного інтелекту не допускається під час виконання контрольних заходів, спрямованих на перевірку знань для самостійного виконання і сформованості компетентностей здобувача освіти, зокрема: усного опитування, контрольних робіт, заліку.

2. Модель «ШІ як асистент».

Під час підготовки до практичних занять, виконання завдань для самостійної роботи, рефератів (доповідей) 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 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.

Недекларованe 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.

Визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті

Визнання результатів навчання, отриманих здобувачем освіти у неформальній освіті, здійснюється на основі принципів академічної доброчесності, об'єктивності оцінювання та відповідності отриманих результатів навчання програмним результатам навчання з відповідної дисципліни. Неформальна освіта може включати проходження онлайн-курсів, участь у тренінгах, семінарах, практикумах, майстер-класах та інших формах навчання, результати яких відповідають змісту та програмним результатам навчання з дисципліни.

Критерії прийнятності результатів.

Результати навчання, отримані у неформальній освіті, можуть бути визнані за умови їх відповідності змісту дисципліни, програмним результатам навчання та досягнення здобувачем рівня знань і навичок, еквівалентного оцінці «добре» (70–89 балів) за шкалою оцінювання.

Під час оцінювання враховується відповідність отриманих у неформальній освіті результатів навчання теоретичним знанням, практичним умінням та компетентностям, передбаченим робочою програмою дисципліни, а також здатність здобувача освіти застосовувати отримані знання для виконання відповідних навчальних та практичних завдань.

Для розгляду питання про визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, здобувач освіти повинен надати документальне підтвердження успішного проходження відповідного навчання (сертифікат, свідоцтво або інший документ).

Вимоги до документів та процедура визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, визначаються чинним на момент звернення здобувача освіти із заявою про визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, Порядком визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, в Харківському національному університеті імені В. Н. Каразіна.

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	
0-49	незадовільно	не зараховано

10. Рекомендована література

Основна література

1. Електронний ресурс. Енергетика: Історія, сучасність, майбутнє. Режим доступу: [http://energetika.in.ua/ua/books/book-3].

2. 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 : УІПА, 2023. – 330 с.

3. 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.

4. Електронний ресурс. Проєктування об'єктів енергетики. Режим доступу: https://iknet.com.ua/uk/article/energy-facilities-design

5. Пушкар, М.С. Проектування систем автоматизації [Текст]: навч. посібник / М.С. Пушкар, С.М. Проценко – Д.: Національний гірничий університет, 2013. – 268 с.

Допоміжна література

1. 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.

2. Цифрофий підхід до вимог виробництва. Режим доступу: https://indusoft.com.ua/ua/digital-approach-to-production-requirements/

3. Маляренко В.А. Енергетичні установки. Загальний курс: Навчальний посібник. – 2-е видання Х: «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=MSyYu-nUEqA
5. SCADA -Energy Management System Режим доступу: https://www.youtube.com/watch?v=E9_4yYkb1MQ
6. Методи проєктування 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: УІПА, 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 проєктування 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: УІПА, 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 проєктування 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: УІПА, 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: УІПА, 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&Z21ID=&I21DBNAM=