

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
2026 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Проектування і моделювання теплоенергетичних об'єктів

(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)

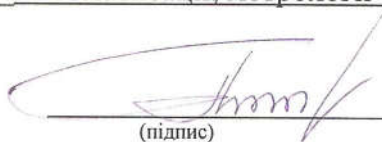
“ 29 ” червня 2026 року, протокол № 8

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



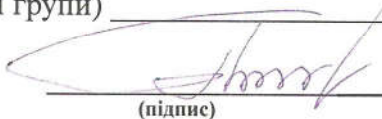
(підпис)

Канюк Г.І.

(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)



(підпис)

Канюк Г.І.

(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»



(підпис)

Петров С.В.

(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Проектування і моделювання теплоенергетичних об'єктів» розроблена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) 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 вищої освіти знань щодо методів проектування і моделювання теплоенергетичних об'єктів; здатність застосовувати загальні методи дослідження і проектування для вдосконалення існуючих, а також створення нових надійних та економічних теплоенергетичних об'єктів.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни:

- засвоєння основ методів проектування і функціонування об'єктів теплоенергетики;
- оволодіння навичками проектування і моделювання теплоенергетичних об'єктів;
- опанування навичками аналізу та дослідження об'єктів і технічних систем у 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.	год.
Практичні, семінарські заняття	
28 год.	8 год.
Лабораторні заняття	
год.	6 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: 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 експлуатації, проектування і моделювання теплоенергетичних об'єктів

Тема 1. Типи електростанцій.

Принцип роботи й основні енергетичні характеристики теплових електростанцій. Графіки електричного і теплового навантаження. Техніко-економічні показники електростанцій.

Тема 2. Відновлювальна енергетика України.

Загальні відомості щодо відновлювальної енергетики України. Сонячна енергетика. Вітрова енергетика. Гідроенергетика. Потенціал геотермальної енергії. Енергетичний потенціал біогазу в Україні. Тенденції розвитку відновлюваної енергетики.

Тема 3. Проектування об'єктів енергетики.

Етапи розробки проекту. Стадії проектування.

Тема 4. Приєднання енергетичних об'єктів до зовнішніх електричних мереж.

Загальні відомості. Техніко-економічне обґрунтування приєднання. Технічні умови.

Тема 5. Геологія та геодезія при проектувальних роботах.

Інженерно-геодезичні вишукування. Етапи геодезичних робіт. Етапи інженерно-геологічних вишукувань.

Розділ 2. Проектна діяльність в енергетиці

Тема 1. Проектна діяльність в енергетиці.

Розробка та погодження проектних робіт. Класи (наслідки) відповідальності.

Експертиза проектів будівництва.

Тема 2. Концепція проекту.

Концепція проекту. Техніко-економічне обґрунтування (ТЕО) проекту.

Тема 3. Бізнес-план проекту.

Етапи бізнес-плану. Методики та стандарти бізнес планування. Основні складові бізнес-плану.

Тема 4. Організація ліцензованої діяльності.

Види господарської діяльності в енергетиці, що підлягають ліцензуванню. Ліцензійні умови провадження зазначених видів господарської діяльності.

Тема 5. Характеристики сучасних SCADA-систем.

Загальні відомості про SCADA-системи. Функції середовища для розробки проекту.

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 експлуатації, проектування і моделювання теплоенергетичних об'єктів												
Разом за розділом 1	90	12	12			66	90	4	3			83
Розділ 2. Проектна діяльність в енергетиці												
Разом за розділом 2	90	12	12			66	90	4	3			83
Усього годин	180	24	24			132	180	8	6			166

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Графіки навантаження електростанцій	4
2	Проектування фотовольтаїчних енергетичних систем за допомогою інтерактивного калькулятора PVWatts® NREL	4
3	Мережеві графіки робіт	4
4	Інвестиційні проекти	6
5	Проектування і моделювання теплоенергетичних об'єктів (доповідь)	10
	Разом	28

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Типи електростанцій. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти.	13
2	Відновлювальна енергетика України. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти.	13
3	Проектування об'єктів енергетики. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти	13
4	Приєднання енергетичних об'єктів до зовнішніх електричних мереж. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти	13
5	Геологія та геодезія при проектувальних роботах. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти.	13
6	Проектна діяльність в енергетиці. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти.	13
7	Концепція проекту. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти.	13
8	Бізнес-план проекту. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти	13
9	Організація ліцензованої діяльності. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти.	13
10	Характеристики сучасних SCADA-систем. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою.	15

	Підготовка до практичних занять. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти.	
	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 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-T5	10	60	40	100
25	25				

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

Під час вивчення навчальної дисципліни «Проектування і моделювання теплоенергетичних об'єктів» використання технологій штучного інтелекту (ШІ)

здійснюється відповідно до Політики використання технологій штучного інтелекту Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

У межах дисципліни «Проектування і моделювання теплоенергетичних об'єктів» 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, проектних 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.

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	
1-49	незадовільно	не зараховано

10. Рекомендована література

Основна література

1. Енергетична стратегія України до 2050 року. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/373-2023-%%D1%80#Text>
2. Перехід України на відновлювальну енергетику. Звіт за результатами моделювання базового та альтернативних сценаріїв розвитку енергетичного сектору до 2050 року. Режим доступу: https://energytransition.in.ua/wp-content/uploads/2018/11/Perehid-Ukrainy-na-vidnovlyuvanu-energetuky-do-2050_zvit.pdf
3. Електронний ресурс. Енергетика: Історія, сучасність, майбутнє. Режим доступу: [\[http://energetika.in.ua/ua/books/book-3\]](http://energetika.in.ua/ua/books/book-3).
4. Економіка енергетики: підручник / За ред. д.е.н., проф. Л.Г. Мельника, д.е.н., проф. І.М. Сотник. – Суми: Університетська книга, 2015. – 378 с. Режим доступу: https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/45315/1/Melnik_Sotnyk.pdf
5. Проектування об'єктів енергетики. Режим доступу: <https://iknet.com.ua/uk/article/energy-facilities-design>

6. 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.

Допоміжна література

1. Малярєнко В.А. Енергетичні установки. Загальний курс: Навчальний посібник. – 2-е видання Х: «Видавництво САГА», 2008. – 320 с

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. Економіка енергетики. Режим доступу: https://pidru4niki.com/73740/ekonomika/vstup_ekonomika_energetiki#734

4. Прохорова В. В., Михальченко Г. Г., Буданов М. П. Класифікація ризиків в аспекті формування організаційно-економічного забезпечення управління енергетичною безпекою підприємств. Бізнес Інформ. 2024. № 7. С. 449–459.

5. 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.

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

1. Сторінка дистанційного навчання. Режим доступу: <https://moodle.karazin.ua>

2. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського. Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>

3. PVWatts® Calculator Режим доступу: <https://pvwatts.nrel.gov/>

4. Проектування сонячної енергетичної системи. Режим доступу: <https://www.coursera.org/learn/solar-energy-system-design>

5. Спеціалізація. Виробництво, розподіл та безпека енергії. Режим доступу: <https://www.coursera.org/specializations/energy-industry>

6. Проектування і моделювання теплоенергетичних об'єктів: 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, 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. - 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=%EF%B3%EC%F2%3C.%3E&Z21ID=&I21DBNAM=

7. Проектування і моделювання теплоенергетичних об'єктів: 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 Професійна 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=%EF%B3%EC%F2%3C.%3E&Z21ID=&I21DBNAM=

Проектування і моделювання теплоенергетичних об'єктів: 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. - 47 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=%EF%B3%EC%F2%3C.%3E&Z21ID=&I21DBNAM=