

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Кафедра Автоматизації, метрології та енергоефективних технологій

СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ

# ПРОЄКТУВАННЯ І МОДЕЛЮВАННЯ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

рівень вищої освіти другий (магістерській)

галузь знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації  
(шифр і назва)

спеціальність 174 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 Вибірковаа  
(обов'язкова / за вибором)

інститут ННІ «Українська інженерно-педагогічна академія»

2024 / 2025 навчальний рік

## ВСТУП

Силабус навчальної дисципліни «Проектування і моделювання теплоенергетичних об'єктів» складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

другий (магістерській)

(назва рівня вищої освіти)

спеціальності 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

спеціалізації \_\_\_\_\_

Інформація про кафедру	Кафедра <u>Автоматизації, метрології та енергоефективних технологій</u> Department of <u>Automation, Metrology and Energy Efficient Technologies</u> сайт кафедри <a href="https://kafotss.kharkov.ua/ukr/">https://kafotss.kharkov.ua/ukr/</a>
Інформація про викладача (-ів)	Кандидат технічних наук, доцент Фурсова Тетяна Миколаївна посилання на профайл викладача: <a href="https://kafotss.kharkov.ua/ukr/fursova_tetiana.html">https://kafotss.kharkov.ua/ukr/fursova_tetiana.html</a> електронна пошта: <a href="mailto:t.m.fursova@karazin.ua">t.m.fursova@karazin.ua</a>
Сторінка дисципліни в системі дистанційного навчання	<a href="https://moodle.karazin.ua/course/view.php?id=10278">https://moodle.karazin.ua/course/view.php?id=10278</a>
Консультації з викладачем (-ами)	<b>Он лайн консультації:</b> кандидат технічних наук, доцент Фурсова Тетяна Миколаївна - щосуботи з 18.00 -19.00 за посиланням <a href="https://meet.google.com/mxr-okvc-gor?pli=1&amp;authuser=0">https://meet.google.com/mxr-okvc-gor?pli=1&amp;authuser=0</a>

## 1. Опис навчальної дисципліни

### 1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Курс "Проектування і моделювання теплоенергетичних об'єктів" спрямований на формування у здобувачів другого (освітньо-наукового) рівня вищої освіти (магістр) знань та навичок, необхідних для створення й оптимізації технічних систем у галузі теплоенергетики. У рамках курсу розглядаються основні принципи проектування теплоенергетичних об'єктів, включаючи теплоелектростанції різних видів. Особлива увага приділяється моделюванню теплових процесів за допомогою сучасних програмних засобів, що дозволяє проводити аналіз ефективності та надійності теплоенергетичних систем.

Вивчення навчальної дисципліни «Проектування і моделювання теплоенергетичних об'єктів» сприяє здобуттю таких компетенцій:

ЗК01 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК03 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

СК03. Здатність застосовувати методи моделювання та оптимізації для дослідження та підвищення ефективності систем і процесів керування складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.

СК02. 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.

СК09. 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.

**Метою** вивчення навчальної дисципліни є формування у здобувачів 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;
- оволодіння навичками аналізу та дослідження об'єктів і технічних систем у теплоенергетиці.

### 1.3. Кількість кредитів

4

### 1.4. Загальна кількість годин

120

<b>1.5. Характеристика навчальної дисципліни</b>	
Обов'язкова / за вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й	1-й
Семестр	
1 -й	1 -й
Лекції	
28 год.	8
Практичні, семінарські заняття	
12 год.	4
Лабораторні заняття	
0 год.	0
Самостійна робота	
80 год.	108
у тому числі індивідуальні завдання	
0 год.	

### **1.6. Заплановані результати навчання**

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

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.

## **2. Тематичний план навчальної дисципліни**

### *Розділ 1. Основи експлуатації, проектування і моделювання теплоенергетичних об'єктів*

*Тема 1. Типи електростанцій*

*Тема 2. Відновлювальна енергетика України*

*Тема 3. Проектування об'єктів теплоенергетики*

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

*Тема 5 Геологія та геодезія при проектувальних роботах.*

### *Розділ 2. Проектна діяльність в енергетиці*

*Тема 1. Проектна діяльність в енергетиці*

*Тема 2. Концепція проекту*

*Тема 3. Бізнес-план проекту*

*Тема 4. Організація ліцензованої діяльності*

Тема 5. Оптимізація витрат на електроенергію для підприємств

Тема 6. Характеристика сучасних SCADA-систем

### 3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	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
<b>Розділ 1. Основи експлуатації, проєктування і моделювання теплоенергетичних об'єктів</b>												
Тема 1. Типи електростанцій	14	4	2			8	13	2				11
Тема 2. Відновлювальна енергетика України	14	4	2			8	11					11
Тема 3. Проєктування об'єктів теплоенергетики	12	2	2			8	15	2	2			11
Тема 4. Приєднання енергетичних об'єктів до зовнішніх електричних мереж	10	2				8	11					11
Тема 5. Геологія та геодезія при проєктувальних роботах	10	2				8	10					10
Разом за розділом 1	60	14	6			40	60	4	2			54
<b>Розділ 2. Проєктна діяльність в енергетиці</b>												
Тема 1. Проєктна діяльність в енергетиці	10	2	2			6	13	2	2			9
Тема 2. Концепція проєкту	8	2				6	9					9
Тема 3. Бізнес-план проєкту	12	4	2			6	11	2				9
Тема 4. Організація ліцензованої діяльності	8	2				6	9					9
Тема 5. Оптимізація витрат на електроенергію для підприємств	10	2	2			6	9					9
Тема 6.	12	2				10	9					9

Характеристика сучасних SCADA-систем												
Разом за розділом 2	60	14	6			40	60	4	2			54
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>28</b>	<b>12</b>			<b>80</b>	<b>120</b>	<b>8</b>	<b>4</b>			<b>108</b>

#### 4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Графіки навантаження електростанцій	2
2	Проектування фотовольтаїчних енергетичних систем за допомогою інтерактивного калькулятора PVWatts® NREL	2
3	Мережеві графіки робіт	2
4	Інвестиційні проекти	4
5	Доповідь як форма студентської наукової роботи	2
	Разом	12

#### 5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Переглянути відео, запропоновані викладачем на сайті дистанційного навчання. Підготувати презентації за матеріалами лекцій та відповіді на питання для самоперевірки для здачі лекційного матеріалу. Виконати індивідуальні завдання практичних занять, розрахунково-графічну роботу (РГЗ).	80
	Разом	80

#### 6. Індивідуальні завдання

Підготовка доповіді за тематикою курсу (захист на практичних заняттях), РГЗ.

#### 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, РГЗ.

*Підсумковий контроль* – залік.

## 9. Схема нарахування балів

**Приклад для підсумкового семестрового контролю при проведенні семестрового екзамену або залікової роботи**

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання						Екзамен (залікова робота)	Сума	
Розділ 1		Розділ 2		Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Індивідуальне завдання	Разом		
T1	T2	T8	T9	РГЗ	Доповідь	60	40	100
T3	T4	T10	T11					
T5	T6, T7	T12	T13, T14					
21		21		10	8			

T1, T2 ... – теми розділів.

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, 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

1. 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. – Харків : УПА, 2024. – 47 с.

2. Проектування і моделювання об'єктів теплоенергетики: метод. вказ. 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-вимірвальні технології, 015 Проф. освіта (за спеціалізаціями) / Укр. інж.-пед. акад. ; упоряд. : Т.М. Фурсова. – Харків : УПА, 2024. – 24 с.

3. Проєктування і моделювання теплоенергетичних об'єктів: метод. вказ. до організації та планування самостійної роботи для здобувачів вищої освіти ОС «бакалавр» денної та заоч. форм здобуття освіти спец. 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка, 144 Теплоенергетика, 175 Інформаційно-вимірвальні технології, 015 Проф. освіта (за спеціалізаціями) / Укр. інж.-пед. акад. ; упоряд. : Т.М. Фурсова. – Харків : УПА, 2024. – 16 с.

### Допоміжна література

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

2. Методи проєктування 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.

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.

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

1. Національна бібліотека України ім. В.І.Вернадського URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>
2. Сторінка дистанційного навчання УПА URL: <https://do.uipa.edu.ua/my/>
3. Бібліотечно-інформаційний ресурс (книжковий фонд, періодика, фонди на електронних носіях тощо) бібліотеки УПА. URL: <http://library.uipa.edu.ua/>
4. Інституційний репозитарій УПА URL: <http://repo.uipa.edu.ua/jspui/?locale=uk>

Зміст силабусу відповідає робочій програмі навчальної дисципліни

Завідувач кафедри АМЕТ



Геннадій КАНЮК