

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

Системи економічного управління складними технічними комплексами

(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»

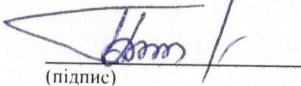
« 25 » червня 2025 року, протокол № 10

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

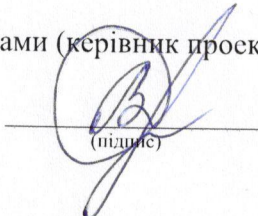
Завідувач кафедри Автоматизації, метрології та енергоефективних технологій
Навчально-наукового інституту «Українська інженерно-педагогічна академія»


(підпис)

Геннадій КАНІЮК
(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)

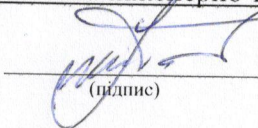

(підпис)

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 «Системи економічного управління складними технічними комплексами» 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 вищої освіти знань щодо економічного управління складними технічними комплексами на прикладі електростанцій; здатність майбутніх фахівців застосовувати загальні методи дослідження для вдосконалення існуючих, а також створення нових надійних і економічних теплоенергетичних об'єктів.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни:

- засвоєння основ економічного та технологічного управління складними технічними комплексами на прикладі електростанцій;
- оволодіння навичками розрахунку й аналізу техніко-економічних показників електростанцій та техніко-економічної ефективності автоматизації електростанцій в цілому;
- оволодіння методикою та здатністю оцінювання економічної ефективності автоматизованих систем технологічного та економічного управління залежно від рівня автоматизації.
- опанування знань щодо управління якістю техніко-економічних процесів виробництва на електростанції.

1.3. Кількість кредитів 6

1.4. Загальна кількість годин 180

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Обов'язкова / <u>за вибором</u>	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й	1-й
Семестр	
1-й	1-й
Лекції	
24 год.	8 год.
Практичні, семінарські заняття	
24 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

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. Організація економічного управління в інтегрованій АСУ ТЕС

Тема 1. Організація управління технологічними процесами на ТЕС

Поняття щодо організації управління на ТЕС. Система управління енергоблоків. Ієрархічні системи управління функціональними групами.

Тема 2. Концептуальні основи побудови інтегрованої АСУ електростанції.

Електростанція як об'єкт керування в об'єднаній енергосистемі. Інформаційне забезпечення. Функціонально – організаційна структура ІАСУ ТЕС.

Тема 3. Підсистеми економічного управління в інтегрованій систем.

Контури управління електростанцією. Завдання та функції системи економічного управління (СЕУ) на ТЕС. Створення автоматизованої підсистеми АСЕУ у складі інтегрованих АСУ ТЕС.

Тема 4. Оптимальна експлуатація електростанцій на основі аналізу їх техніко-економічних показників.

Оптимальна експлуатація електростанцій на основі аналізу її техніко-економічних показників. Основні недоліки застосовуваних способів аналізу ТЕП на вітчизняних ТЕС та ТЕЦ. Техніко-економічні показники ТЕС.

Тема 5. Автоматизований аналіз ТЕП ТЕС.

Передумови розробки методичних засад автоматизованого аналізу ТЕП ТЕС. Класифікація параметрів та показників для аналізу ТЕП ТЕС. Економія палива як основний показник економічності роботи обладнання. Схема визначення фактичної розрахункової витрати палива. Структура економіко-математичної моделі автоматизованого аналізу ТЕП конденсаційної електростанції. Складання програмного забезпечення автоматизованих підсистем економічного управління у складі ІАСУ ТЕС

Тема 6. Алгоритми визначення техніко-економічних показників енергоблоків.

Алгоритмізація визначення ТЕП. Структура похибки визначення показника. Автоматизація аналізу ТЕП.

Розділ 2. Оцінка економічної ефективності автоматизованих систем технологічного та економічного управління залежно від рівня автоматизації

Тема 1. Техніко-економічна ефективність автоматизації енерговиробництва ТЕС.

Актуальність питань економіки автоматизації. Джерела економічності автоматизованих систем управління (АСУ). Особливості оцінки ефективності АСУ енергоблоками. Актуальність питань економіки автоматизації. Джерела економічності автоматизованих систем управління (АСУ). Особливості оцінки ефективності АСУ енергоблоками.

Тема 2. Методика та оцінка економічної ефективності автоматизованих систем технологічного та економічного управління залежно від рівня автоматизації.

Методика визначення технічної ефективності. Оцінка економічності.

Тема 3. Зменшення впливу методичних похибок при автоматичному визначенні техніко-економічних показників енергообладнання ТЕС.

Похибка дискретного усереднення технологічних параметрів. Похибка розрахунку вторинних показників за середніми значеннями параметрів. Динамічна похибка. Похибка використання апріорної інформації.

Тема 4. Інструментальні похибки та сумарні похибки обчислення показників енергоблоку.

Інструментальні похибки. Методика оцінки сумарної похибки.

Тема 5. Автоматизація визначення енергетичних характеристик енергообладнання.

Необхідність визначення енергетичних характеристик енергообладнання. Застосовувані методи визначення енергетичних показників. Використання засобів обчислювальної техніки для автоматизації визначення енергетичних характеристик.

Тема 6. Приклади автоматизації загальностанційних завдань управління ТЕС.

Автоматизація загальностанційних завдань управління на прикладі Зміївської ТЕС. Оптимізація нормального режиму роботи електростанції.

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. Організація економічного управління в інтегрованій АСУ ТЕС												
Разом за розділом 1	90	12	12			66	90	4	3			83
Розділ 2. Оцінка економічної ефективності автоматизованих систем технологічного та економічного управління залежно від рівня автоматизації												
Разом за розділом 2	90	12	12			66	90	4	3			83
Усього годин	180	24	24			132	180	8	6			166

4. Темі практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вплив техніко-економічних показників на економічність роботи електростанції	4
2	Енергетичні показники роботи енергоблоків	4
3	Показники цінності систем автоматичного управління	4
4	Засоби вимірювань та їх похибки	4
5	Похибки вимірювань фізичних величин	4
6	Побудова контрольних карт для оцінки якості управління об'єктом	4
	Разом	24

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Організація управління технологічними процесами на ТЕС. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти.	11

2	Концептуальні основи побудови інтегрованої АСУ електростанції. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти.	11
3	Підсистеми економічного управління в інтегрованій системі. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти	11
4	Оптимальна експлуатація електростанцій на основі аналізу їх техніко-економічних показників. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти	11
5	Автоматизований аналіз ТЕП ТЕС. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти.	11
6	Алгоритми визначення техніко-економічних показників енергоблоків. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти.	11
7	Техніко-економічна ефективність автоматизації енерговиробництва ТЕС. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти.	11
8	Методика та оцінка економічної ефективності автоматизованих систем технологічного та економічного управління залежно від рівня автоматизації. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти	11
9	Зменшення впливу методичних похибок при автоматичному визначенні техніко-економічних показників енергообладнання ТЕС. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти.	11
10	Інструментальні похибки та сумарні похибки обчислення показників енергоблоку. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Підготовка до практичних занять. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти.	11
11	Автоматизація визначення енергетичних характеристик енергообладнання. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Підготовка до практичних занять. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти.	11
12	Приклади автоматизації загальностанційних завдань управління ТЕС. Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Підготовка до практичних занять. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти.	11
	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.

. 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	12	60	40	100
24	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

1. Електронний ресурс. Енергетика: Історія, сучасність, майбутнє. Режим доступу: [\[http://energetika.in.ua/ua/books/book-3\]](http://energetika.in.ua/ua/books/book-3).
2. 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.
3. Грінченко Г.С., Василець Т.Ю., Купріянов О.В., Близниченко О.М., Фурсова Т.М. Підвищення якості АСУ теплових електростанцій шляхом уточнення критерію оптимальності техніко-економічних показників // Машинобудування, 2023, №31. <https://doi.org/10.32820/2079-1747-2023-31-71-79>
4. Скловська Є.Г., Сердюк Б.М., Бахмачук С.В., Шевченко Т.С. Економіка енергетики: Підручник. – К.: Каравела, 2020. – 492 с. Режим доступу: http://library.kpi.kharkov.ua/files/new_postupleniya/ekonener.pdf
5. Лігоненко Л.О., Харчук Т.В. Економічне управління: еволюція поглядів та авторська концепція. Бюлетень міжнародного економічного форуму,. 2013. № 1 (6). Режим доступу: <https://econforum.duan.edu.ua/images/PDF/2013/26.pdf>
6. Застосування методів кваліметрії для оцінки комплексних показників якості багатопараметричних об'єктів / Буданов П. Ф., Грінченко Г. С., Нечуйвітер О. П., Бойко Т. Г., Цихановська І. В. // Машинобудування : зб наук. пр. / Укр. інж.-пед. акад. – Харків, 2022. – Вип. 30. – С. 73–84. DOI: <https://doi.org/10.32820/2079-1747-2022-30-73-84>

Допоміжна література

1. Гончаров А.Б. Економічне управління підприємством: конспект лекцій / А.Б. Гончаров, Н.М. Олейнікова. Харк.нац.економ.ун-т. – Х.: Вид. ХНЕУ, 2009. – 366 с.
2. 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/Melnyk_Sotnyk.pdf
3. 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.
4. Залознова Ю. С. Економічні та соціальні проблеми розвитку промисловості : монографія / Ю. С.Залознова ; НАН України, Інститут економіки промисловості. – Київ, 2017. – 288 с

5. Оцінювання якості та прогнозування ризиків процесів системи управління підприємств кваліметричними методами / Рудик Ю. І., Тріщ Г. М., Катрич О. О., Хімічева А. І., Малахов І. М., Тимофєєв О. П. *Машинобудування*, 2024, No33. <https://doi.org/10.32820/2079-1747-2024-33-92-101>

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. How does a Thermal power plant work? Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=IdPTuwKEfmA>
4. How does a nuclear power plant work? Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=88EFH1pnXQ0>
5. Системи економічного управління складними технічними комплексами: навчально-методичний посібник для здобувачів вищої освіти ОС «магістр» спеціальності 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка / Уклад. Т.М.Фурсова. – Харків : ХНУ імені В.Н.Каразіна, 2025. – (PDF 81 с.).
6. Системи економічного управління складними технічними комплексами: методичні вказівки до організації та планування самостійної роботи для здобувачів вищої освіти ОС «магістр» спеціальності 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка [Електронний ресурс] / уклад. Т.М. Фурсова. - Харків : ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2025. – 12 с. – (PDF 12 с.).
7. Системи економічного управління складними технічними комплексами: методичні вказівки до проведення практичних занять для здобувачів вищої освіти ОС «магістр» спеціальності 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка [Електронний ресурс] / уклад. Т.М. Фурсова. - Харків : ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2025. – 28 с. – (PDF 28 с.)