

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



2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБ'ЄКТІВ КЕРУВАННЯ
ТЕПЛОВИХ І АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти _____ другий (магістерський) _____

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

інститут _____ ННІ «Українська інженерно-педагогічна академія» _____

2024 / 2025 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою інституту ННІ «УІПА»

«12» листопада 2024 року, протокол № 2

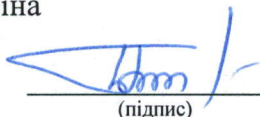
РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Князева В.М. - канд. техн. наук., доцент, доцент кафедри автоматизації, метрології та енергоефективних технологій ННІ УІПА ХНУ імені В.Н. Каразіна

Програму схвалено на засіданні кафедри автоматизації, метрології та енергоефективних технологій

Протокол від « 04 » жовтня 2024 року № 2

Завідувач кафедри автоматизації, метрології та енергоефективних технологій
ННІ «УІПА» ХНУ імені В.Н. Каразіна

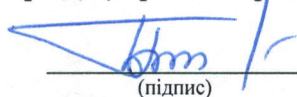


(підпис)

Геннадій КАНЮК
(прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми (керівником проектної групи) «Автоматизації, метрології та енергоефективних технологій»
(назва освітньої програми)

Гарант освітньо-професійної програми (керівник проектної групи)



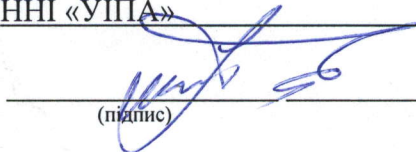
(підпис)

Геннадій КАНЮК
(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 « 23 » жовтня 2024 року № 1

Голова науково-методичної комісії ННІ «УІПА»



(підпис)

Сергій ПЕТРОВ
(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Характеристики об'єктів керування теплових і атомних електростанцій» складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» другий (магістерський) рівень вищої освіти . спеціалізації-

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни - формування знань і практичних навичок з аналізу, ідентифікації та моделювання динамічних характеристик об'єктів керування на теплових та атомних електростанціях.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни- для досягнення визначеної мети в процесі викладення курсу ставляться і вирішуються такі завдання:

ЗК1. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

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

СК6. Здатність застосовувати сучасні методи теорії автоматичного керування для розроблення автоматизованих систем управління технологічними процесами та об'єктами.

СК7. Здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для розв'язання складних задач і проблем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

1.3. Кількість кредитів – 4

1.4. Загальна кількість годин – 120

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

1.6. Заплановані результати навчання

РН03. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій для розв'язування складних задач професійної діяльності.

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

РН05. Розробляти комп'ютерно-інтегровані системи управління складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, застосовуючи системний підхід із врахуванням нетехнічних складових оцінки об'єктів автоматизації.

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

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Сучасні енергетичні котлоагрегати. Технологічна схема виробництва пари циркуляційним та прямоточним котлами

Тема 1. Фізичні основи генерації енергії на АЕС. Структура та функціонування блоку АЕС

Тема 2. Особливості, режими та показники роботи ТЕС блочного типу

Тема 3. Особливості, режими та показники роботи АЕС блочного типу

Розділ 2. Інформаційне забезпечення автоматизованих систем керування теплових та атомних електростанцій

Тема 1. Особливості інформації від енергоблоків, що використовують в АСУ

Тема 2. Перспективні системи контролю реактора АЕС із ВВЕР

Тема 3. Показники надійності роботи ТЕУ ТЕС і АЕС

Розділ 3. Особливості розробки АСУ ТЕС і АЕС

Тема 1. Загальні питання автоматичного регулювання парових котлів. Аналіз стійкості системи автоматичного регулювання

Тема 2. Автоматичне регулювання парових котлів в складі блоків ТЕС

Тема 3. Системи температурного контролю головного контуру циркуляції ВВЕР

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
Розділ 1. Сучасні енергетичні котлоагрегати. Технологічна схема виробництва пари циркуляційним та прямоточним котлами												
Разом за розділом 1	38	10	4			24	40	2	2			36
Розділ 2. Інформаційне забезпечення автоматизованих систем керування теплових та атомних електростанцій												
Разом за розділом 2	46	10	4			32	42	4	2			36
Розділ 3. Особливості розробки АСУ ТЕС і АЕС												
Разом за розділом 3	36	8	4			24	38	2				36
Усього годин	120	28	12			80	120	8	4			108

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Аналіз структури енергоблоку ТЕС	2
2	Дослідження динамічних характеристик парового котла	2
3	Аналіз роботи турбіни та її регулювання	2
4	Моделювання об'єкта керування – реакторного відділення АЕС	2
5	Визначення стійкості системи автоматичного керування(Критерії стійкості (Гурвіца, Найквіста)	2
6	Засоби контролю та сенсорика енергетичних об'єктів	2
	Разом	12

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Вступ до автоматизації ТЕС і АЕС. Класифікація енергетичних установок	20
2	Особливості об'єктів керування на АЕС. Реактори, СУЗ, парогенератори	20
3	Моделювання перехідних процесів в енергоблоці	20
4	Вимоги до безпеки і сертифікації систем керування ТЕС і АЕС	20
	Разом	80

6. Індивідуальні завдання

Навчальним планом індивідуальні завдання не передбачені, але за власним бажанням та вибором студента додатково, з метою отримання додаткових «призових»

балів, він може виконати реферат на одну із тем, поданих у наступному переліку, або запропонувати та погодити з викладачем власну тему.

7. Методи навчання

Освітні технології (проблемне навчання, аудіо-візуальні технології, технологія студенто-центрованого 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, навчальні тренінги, виконання практичних вправ репродуктивного та творчого характеру, організації роботи у малих групах;

– у ході самостійної 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.

Підсумковий контроль – залік.

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання				Сума
Розділ 1	Розділ 2	Розділ 3	Досягнення	
25	35	30	10	100

Для допуску до складання підсумкового контролю (заліку, або екзамену) здобувач вищої освіти повинен набрати не менше 20 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

1. Електронний ресурс. Енергетика: Історія, сучасність, майбутнє. Режим доступу: [http://energetika.in.ua/ua/books/book-3].
2. Характеристики об'єктів керування теплових і атомних електростанцій. Навчально-методичний посібник для здобувачів вищої освіти ОС «магістр» денної та заоч. форм здобуття освіти спеціальності Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології / О. Б. Гулей; Є. П. Ключка. - Укр. інж.-пед. акад. – Харків : УІПА, 2022. – 192 с.
3. Реактори і парогенератори енергоблоків АЕС: схеми, процеси, матеріали, конструкції, моделі / О. В. Єфімов, М. М. Пилипенко, Т. В. Потаніна та ін.; за ред. О.В. Єфімова. – Х. : Тов «В справі», 2017. – 420 с.
4. «Тривимірне моделювання перехідних процесів в реакторах ВВЕР-1000» [Текст]: Навчальний посібник з дисципліни «Тривимірне моделювання перехідних процесів в реакторах ВВЕР-1000» [Електронний ресурс]: навчальний посібник для аспірантів, які навчаються за спеціальністю 143 Атомна енергетика / Автор: В.А. Халімончук; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 153 с.

Допоміжна література

1. Системи захисту середовища існування: навч. посібник для студ. вищих навч. закладів інж.-пед. спец./ Р. М. Тріщ, Г. С. Кіпоренко; [Укр. інж.-пед. акад.]. - Київ: Освіта України, 2012. - 272 с.
2. Анастасенко С.М. Основи автоматизації об'єктів теплоенергетики. Навчальний посібник для студентів спеціальності 144 "Теплоенергетика"./ С.М. Анастасенко, Л.І. Бугрім, І.С Білюк., С.О. Гаврилов, В.В. Жигуліна, М. М. Семенов, О. В.Шостак/ - Миколаїв: НУК, – Львів, «Новий Світ-2000», 2020. - 111 с.
3. Inyushev, V., Trubchaninov, S., & Yastrebenetsky, M. (2013). Регулювання безпеки стосовно систем аварійного та післяаварійного моніторингу АЕС. Ядерна та радіаційна безпека, (3(59), 48-53. [https://doi.org/10.32918/nrs.2013.3\(59\).09](https://doi.org/10.32918/nrs.2013.3(59).09).
4. "OECD Principles of Good Laboratory Practice (as revised in 1997)". OECD Environmental Health and Safety Publications. OECD. 1. 1998.

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

1. 1. Сторінка дистанційного навчання URL <https://moodle.karazin.ua/>
2. [Control Systems with Neural Network URL. http://surl.li/ytvsa](http://surl.li/ytvsa)
3. [Introduction to Neural Networks in Control Systems URL http://surl.li/tyxdkc](http://surl.li/tyxdkc)
4. [Fuzzy Control Systems | Fuzzy Logic URL. http://surl.li/jwcznw](http://surl.li/jwcznw)
5. [Overview of Fuzzy Logic and its Applications. URL. http://surl.li/tqvzhd](http://surl.li/tqvzhd)
6. Публікації ООН в Україні [Електрон. ресурс] / ООН в Україні. – Режим доступу: <http://www.un.org.ua/ua/publikatsii-ta-zvity/un-in-ukrainepublications>
7. ЦРТ-України: Цілі розвитку тисячоліття в Україні [Електрон. ресурс] // Представництво ООН в Україні – режим доступу: <http://www.ukraine2015.org.ua>
8. Національна бібліотека України ім. В.І.Вернадського URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>