

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 АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ НАГНІТАЛЬНИМИ УСТАНОВКАМИ ПАЛИВНО-ЕНЕРГЕТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти _____ другий (магістерський)

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»

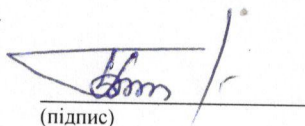
« 25 » червня 2025 року, протокол № 10

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Князєва Вікторія 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
ННІ «УІПА» ХНУ імені В.Н. Каразіна

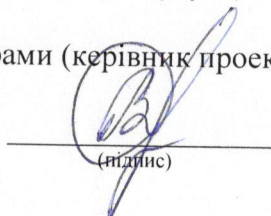

(підпис)

Геннадій КАНЮК
(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)

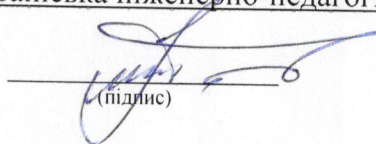

(підпис)

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 автоматичного керування нагнітальними установками паливно-енергетичного комплексу» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки

другий (магістерський)

(назва рівня вищої освіти)

спеціальності G6 Інформаційно-вимірювальні технології

спеціалізації -

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Системи автоматичного керування нагнітальними установками паливно-енергетичного комплексу» є формування у здобувачів вищої освіти системи теоретичних знань та практичних навичок щодо принципів функціонування, структури, аналізу, розрахунку та проєктування систем автоматичного керування нагнітальними установками, що застосовуються в технологічних процесах паливно-енергетичного комплексу. Знання та практичні навички, набуті під час вивчення цієї дисципліни, можуть бути використані при опануванні дисциплін, пов'язаних із проєктуванням автоматизованих систем, експлуатацією технологічного обладнання, автоматизацією об'єктів паливно-енергетичного комплексу, промисловими інформаційними системами та виконанням кваліфікаційної роботи.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни.

1. Надання здобувачам систематизованих знань про будову та принципи роботи нагнітальних установок.
2. Формування розуміння особливостей нагнітальних установок як об'єктів автоматичного керування.
3. Вивчення основних законів і методів автоматичного регулювання технологічних параметрів.
4. Ознайомлення з сучасними технічними засобами вимірювання, контролю, регулювання та керування.
5. Формування навичок розроблення структурних, функціональних та принципових схем систем автоматичного керування. Розвиток критичного мислення та навичок дослідження:
6. Оволодіння методами аналізу та оцінювання якості перехідних процесів у системах керування.
7. Набуття практичних навичок розрахунку та вибору параметрів регуляторів.
8. Формування вмінь здійснювати моделювання систем автоматичного керування та аналізувати результати моделювання.
9. Вивчення сучасних підходів до автоматизації нагнітальних установок з використанням програмованих логічних контролерів та промислових інформаційних систем.
10. Формування компетентностей щодо забезпечення безпечної, надійної та енергоефективної експлуатації автоматизованих нагнітальних установок.

1.3. Кількість кредитів

1.4. Загальна кількість годин
180

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	
32 год.	10 год.
Практичні, семінарські заняття	
32 год.	8 год.
Лабораторні заняття	
год.	год.
Самостійна робота	
116 год.	162 год.
у тому числі індивідуальні завдання	
год.	

1.6. Перелік компетентностей, що формує дана дисципліна

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.

1.7. Перелік результатів навчання, що формує дана дисципліна

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.

1.8. Пререквізити: Студент повинен володіти базовими знаннями з «Вища математика», «Фізика», «Електротехніка та електроніка», «Теорія автоматичного керування», «Автоматизація технологічних процесів», «Мікропроцесорна техніка», «Технічні засоби автоматизації» та інших професійно орієнтованих дисциплін набутими під час підготовки за освітнім рівнем «бакалавр». Здобувач повинен уміти будувати та аналізувати математичні моделі динамічних систем, проводити оптимізацію параметрів керування із використанням сучасних програмних засобів і методів дослідження.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Загальні елементи теорії автоматичного управління

Тема 1. . Елементи теорії автоматичного керування теплоенергетичними процесами.

Тема 2. Теплові об'єкти автоматичного регулювання та їх основні властивості.

Тема 3. Автоматичні регулятори та їх характеристики

Розділ 2. Автоматизація теплотехнічних процесів і установок

Тема 1. Автоматичне регулювання прямоточних котлів

Тема 2. . Автоматичне регулювання обладнання турбінних цехів

Тема 3. Виконання схем автоматизації теплоенергетичних установок

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. Загальні елементи теорії автоматичного управління												
Разом за розділом 1	90	16	16			60	88	4	4			80
Розділ 2. Автоматизація теплотехнічних процесів і установок												
Разом за розділом 2	90	16	16			56	92	6	4			82
Усього годин	180	32	32			116	180	10	8			162

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Дослідження промислової автоматичної системи регулювання температури в об'єкті	8
2	Вивчення промислових автоматичних систем регулювання реальних теплоенергетичних об'єктів	8
3	Система контрольно-вимірювальних приладів і автоматики теплогенераторів конденсаційного типу	8
4	Автоматизація технологічного процесу кондиціонування повітря	8
	Разом	32

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Елементи теорії автоматичного керування теплоенергетичними процесами	14
2	Теплові об'єкти автоматичного регулювання та їх основні властивості.	14
3	Автоматичні системи керування теплоенергетичними установками	14
4	Технологічний захист, блокування та сигналізація	14
5	Підготовка аналітичних оглядів щодо сучасних технічних засобів автоматизації, промислових контролерів, систем моніторингу та диспетчерського керування нагнітальними установками.	14
6	Аналіз сучасних підходів до підвищення енергоефективності, надійності та безпеки автоматизованих нагнітальних установок.	14
7	Опрацювання прикладів застосування сучасних цифрових технологій, автоматизованих систем керування та засобів штучного інтелекту для моніторингу, діагностики, прогнозування та оптимізації роботи нагнітальних установок.	16
8	Підготовка висновків та обґрунтування технічних рішень за результатами виконаних розрахунків, моделювання та досліджень.	16
	Разом	116

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 – усне та письмове опитування, експрес-опитування, контрольні роботи, тестування, оцінка практичних навичок, перевірка завдань для самостійної роботи, кейс-метод, комп'ютерні симуляції.

Підсумковий контроль – залік.

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання			Сума
Розділ 1	Розділ 2	Досягнення	
50	40	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.

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].
2. Барало О.В. Автоматизація технологічних процесів і системи автоматичного керування: Навчальний посібник /Барало О.В., Самойленко П.Г., Гранат С.Є., Ковальов В.О. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 557 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. 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.
2. 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).

3. "OECD Principles of Good Laboratory Practice (as revised in 1997)". OECD Environmental Health and Safety Publications. OECD. 1. 1998. Павленко П.М. Основи математичного моделювання систем і процесів: навч. посіб. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2013. – 201 с.

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

1. Сторінка дистанційного навчання URL <https://moodle.karazin.ua/>
2. [Control Systems with Neural Network URL. http://surl.li/yttvsa](http://surl.li/yttvsa)
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. Публікації ООН в Україні [Електрон. ресурс] / ООН в Україні. – Режим доступу: <http://www.un.org.ua/ua/publikatsii-ta-zvity/un-in-ukrainepublications>
6. Національна бібліотека України ім. В.І.Вернадського URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>