

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
СИСТЕМИ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧОГО
УПРАВЛІННЯ

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти _____ бакалавр _____
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 _____ Технічні засоби автоматизації енергетичних систем та робототехніка _____
(шифр і назва)
спеціалізація _____
(шифр і назва)
вид дисципліни _____ вибіркова _____
(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

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: Фурсова Тетяна Миколаївна, к.т.н., доцент, доцент каф. АМЕТ
ННІ «УІПА»

Програму схвалено на засіданні кафедри Автоматизації, метрології та енергоефективних технологій

Протокол від « 04 » жовтня 2024 року № 2

Завідувач кафедри Автоматизації, метрології та енергоефективних технологій



Канюк Г.І.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньої (професійної/наукової) програми (керівником
проектної групи) Технічні засоби автоматизації енергетичних систем та робототехніка
(назва освітньої програми)

Гарант освітньої (професійної/наукової) програми
(керівник проектної групи) _____



Василець Т.Ю.

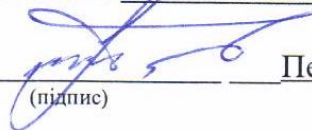
(підпис)

(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»



Петров С.В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Системи енергозберігаючого управління» складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки

бакалавр

(назва рівня вищої освіти)

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

спеціалізації _____

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни - формування у майбутніх фахівців знань щодо енергозберігаючих систем управління на прикладі об'єктів енергетичної галузі, а також вмінь та навичок по впровадженню принципів побудови енергозберігаючих регуляторів в системи автоматизації, застосування загальних методів дослідження і проектування автоматизованих систем управління для вдосконалення існуючих і створення нових експлуатаційно надійних і енергоефективних систем керування.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

- розглянути основи енергозберігаючих систем управління енергетичними об'єктами;
- оволодіти навичками проектування енергозберігаючих систем керування;
- опанувати аналіз та дослідження енергозберігаючих систем управління.

1.3. Кількість кредитів 6

1.4. Загальна кількість годин 180 для денної форми навчання і 120 для заочної

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Обов'язкова / за вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
3-й	4-й
Семестр	
6 -й	7-й
Лекції	
40 год.	6 год.
Практичні, семінарські заняття	
26 год.	
Лабораторні заняття	
24 год.	8 год.
Самостійна робота	
90 год.	106
у тому числі індивідуальні завдання	
0 год.	

1.6. Заплановані результати навчання

ПР01. Розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації (за галузями діяльності) та вміти проводити аналіз об'єктів автоматизації і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей.

ПР02. Вміти застосовувати знання про основні принципи та методи вимірювання фізичних величин і основних технологічних параметрів для обґрунтування вибору засобів вимірювань та оцінювання їх метрологічних характеристик.

ПР03. Знати принципи роботи технічних засобів автоматизації та вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Системи управління енергоблоками електростанцій

Тема 1. Умови роботи енергоблоків та їх особливості як об'єктів управління

Тема 2. Критерії оптимального керування енергоблоками.

Тема 3. Завдання системи управління енергоблоками за різних експлуатаційних режимах.

Тема 4. Підвищення якості систем керування енергетичним обладнанням шляхом удосконалення математичного моделювання.

Тема 5. Оптимізація показників якості технологічних процесів об'єктів керування в енергетиці.

Розділ 2. Енергозберігаюче управління на електростанціях

Тема 6. Аналіз метрологічних характеристик засобів вимірювання гідравлічних параметрів електростанцій для задач енергозберігаючого керування

Тема 7. Підвищення якості роботи обладнання електричних станцій та промислових підприємств шляхом використання швидкодіючих прецизійних та енергозберігаючих систем керування.

Тема 8. Енергозберігаючі системи управління.

Тема 9. Енергозберігаючі системи управління на прикладі нагнітачів електростанцій.

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. Системи управління енергоблоками електростанцій												
Тема 1. Умови роботи енергоблоків та їх особливості як об'єктів управління	20	4	2	4		10						

Тема 2. Критерії оптимального керування енергоблоками	16	4	2			10						
Тема 3. Завдання системи управління енергоблоками за різних експлуатаційних режимах	20	4	2	4		10						
Тема 4. Підвищення якості систем керування енергетичним обладнанням шляхом удосконалення математичного моделювання.	18	6	2			10						
Тема 5. Оптимізація показників якості технологічних процесів об'єктів керування в енергетиці.	16	4	2			10						
Разом за розділом 1	90	22	10	8		50						
Розділ 2. Енергозберігаюче управління на електростанціях												
Тема 1. Аналіз метрологічних характеристик засобів вимірювання гідравлічних параметрів електростанцій для задач енергозберігаючого керування	26	4	4	8		10						
Тема 2. Підвищення якості роботи обладнання електричних станцій та промислових підприємств шляхом використання швидкодіючих прецизійних та енергозберігаючих систем керування.	22	4		4		10						
Тема 3. Енергозберігаючі	22	6	6			10						

системи управління.												
Тема 4. Енергозберігаючі системи управління на прикладі нагнітачів електростанцій.	24	4	6	4		10						
Разом за розділом 2	90	18	16	16		40						
Усього годин	180	40	26	24		90						

4. Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення роботи теплових електричних станцій	4
2	Системи управління теплоелектростанціями	4
3	Прилади для вимірювань витрат рідин на електростанціях	4
4	Прилади для вимірювання тиску на електростанціях	4
5	Дослідження роботи електрогідравлічного слідкуючого привода	4
6	Дослідження способів регулювання відцентровим насосом	4
	Разом	24

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Енергозбереження в енергетиці у контексті цілей сталого розвитку ООН	2
2	Принципи роботи енергоблоків електростанцій	2
3	Управління технологічним процесом на ТЕС	2
4	Система управління на електростанції	2
5	Задачі управління енергоустановками	2
6	Забезпечення точності вимірювань для систем енергозберігаючого керування	4
7	Загальні принципи енергозберігаючого керування технологічними об'єктами	6
8	Презентації доповідей за тематикою дисципліни	6
	Разом	26

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. Виконання індивідуальних завдань на сайті дистанційного навчання.	50
2	Розрахунково-графічна робота (РГЗ).	20

3	Підготовка доповіді	20
	Разом	90

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

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання					Екзамен (залікова робота)	Сума
Розділ 1	Розділ 2	Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Індивідуальне завдання	Разом		
T1-T5	T6-T9	РГЗ	Доповідь	60	40	100
20	25	9	6			

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. Фурсова, Т.М. Системи енергозберігаючого управління: конспект лекцій для здобувачів вищої освіти ОС «бакалавр» денної та заоч. форм здобуття освіти спец. 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка, 175 Інформаційно-вимірювальні технології, 144 Теплоенергетика, 015 Проф. освіта (за спеціалізаціями) / Т.М. Фурсова ; ННІ «УІПА» – Харків, 2024. – 54 с.

2. Системи енергозберігаючого управління: метод. вказ. до проведення лабораторних занять для здобувачів вищої освіти ОС «бакалавр» денної і заочної форм здобуття освіти спец. 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка, 175 Інформаційно-вимірювальні технології, 144 Теплоенергетика, 015 Проф. освіта (за спеціалізаціями) / Т.М. Фурсова ; ННІ «УІПА» – Харків, 2024. – 25 с.

3. Системи енергозберігаючого управління: метод. вказ. до проведення практичних занять для здобувачів вищої освіти ОС «бакалавр» денної і заочної форм здобуття освіти спец. 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка, 175 Інформаційно-вимірювальні технології, 144 Теплоенергетика, 015 Проф. освіта (за спеціалізаціями) / Т.М. Фурсова ; ННІ «УІПА» – Харків, 2024. – 25 с.

4. Системи енергозберігаючого управління: 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, 175 Інформаційно-вимірювальні технології, 144 Теплоенергетика, 015 Проф. освіта (за спеціалізаціями) / Т.М. Фурсова ; ННІ «УІПА» – Харків, 2024. – 19 с.

Допоміжна 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. Підвищення якості та удосконалення нормативних параметрів енергоефективних режимів роботи парових котлів при спалюванні низькосортних палив : монографія / Г. І. Канюк, І. В. Сук, А. Ю. Мезеря, Т. М. Фурсова, М. Г. Канюк, А. О. Цветкова-Канюк. – Харків, 2024. – 176 с.

3. Канюк Г.І., Методи та моделі енергозберігаючого управління енергетичними установками електростанцій / Канюк Г.І., Мезеря А.Ю., Сук І.В. –Харків: «Точка», 2016. – 332 с. ISBN 978-617-669-195-2.

4. Анастасенко С.М. Бугрім Л.І. Білюк І.С., Гаврилов С.О. Жигуліна В.В. Семенов М.М., Шостак О.В. Основи автоматизації об'єктів теплоенергетики. Навчальний посібник для студентів спеціальності 144 "Теплоенергетика". - Миколаїв: НУК, – Львів, «Новий Світ-2000», 2020. - 111 стор.

Додаток 1

Додаток до робочої програми навчальної дисципліни Системи енергозберігаючого управління

(назва дисципліни)

Дію робочої програми продовжено: на 20____/20____ н. р.

Заступник директора інституту ІНІ «УІПА»

(підпис)

Сергій ПЕТРОВ
(прізвище, ініціали)

«____» _____ 20____ р.

Голова науково-методичної комісії _____ факультету

(підпис)

(прізвище, ініціали)

«____» _____ 20____ р.