

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

(назва навчальної дисципліни)

СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ І ДІАГНОСТИКИ ОБЛАДНАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

рівень вищої освіти магістр

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 вибіркова
(обов'язкова / за вибором)

інститут ННІ «Українська інженерно-педагогічна академія»

2024 / 2025 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою інституту ННІ «УІПА»

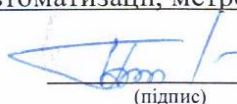
« 12 » листопада 2024 року, протокол № 2

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.

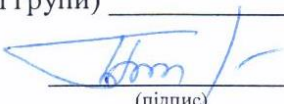
(підпис)

(прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньої (професійної/наукової) програми (керівником
проектної групи) _____

(назва освітньої програми)

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



Канюк Г.І.

(підпис)

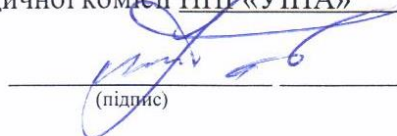
(прізвище та ініціали)

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 контролю і діагностики обладнання та технологічних процесів електростанцій» складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки

магістр

(назва рівня вищої освіти)

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

спеціалізації _____

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Метою вивчення навчальної дисципліни є формування у здобувачів знань щодо основ теорії контролю та технічного діагностування, методів діагностичного контролю, експериментальних досліджень теплоенергетичних процесів, розрахунків показників надійності, сучасних методи аналізу стану та продовження ресурсу теплоенергетичного обладнання електростанцій.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

- оволодіти методами діагностичного контролю та експериментальних досліджень теплоенергетичних процесів,
- засвоїти розрахунки показників надійності, сучасні методи аналізу стану та продовження ресурсу теплоенергетичного обладнання електростанцій;
- опанувати знання щодо покращення стану обладнання на основі аналізу контролю параметрів та діагностування з урахуванням сучасних вимог управління технологічними процесами в енергетиці.

1.3. Кількість кредитів 4

1.4. Загальна кількість годин 120

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
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. Діагностичний контроль технологічних процесів електростанцій

Тема 1. Аналіз стану генеруючих потужностей України.

Тема 2. Основи технічної діагностики та контролездатності.

Тема 3. Вимірювання та методи діагностичного контролю.

Тема 4. Експериментальні методи досліджень теплоенергетичних процесів.

Тема 5. Елементи теорії надійності

Тема 6. Відмови і пошкодження обладнання електростанцій.

Розділ 2. Автоматичні системи управління для діагностичного контролю та забезпечення ресурсу роботи теплоенергетичного обладнання

Тема 1. Автоматизований контроль технічного стану обладнання (на прикладі АЕС)

Тема 2. Моніторинг технічного стану об'єктів енергетики.

Тема 3. Комплексне впровадження автоматичної системи управління

Тема 4. Ресурс роботи основного теплосилового обладнання.

Тема 5. Продовження терміну ресурсу теплоенергетичного обладнання Харківської ТЕЦ-3 на основі аналізу його стану шляхом ультразвукового контролю.

Тема 6. Типова програма технічного діагностування.

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. Діагностичний контроль технологічних процесів електростанцій												
Тема 1. Аналіз стану генеруючих потужностей України.	10	2	2			6	9					9

Тема 2. Основи технічної діагностики та контролездатності	10	2	2			6	11	2				9
Тема 3. Вимірювання та методи діагностичного контролю	8	2				6	9					9
Тема 4. Експериментальні методи досліджень теплоенергетичних процесів	8	2				6	9					9
Тема 5. Елементи теорії надійності	10	2	2			6	11		2			9
Тема 6. Відмови і пошкодження обладнання ТЕС	14	4				10	11	2				9
Разом за розділом 1	60	14	6			40	60	4	2			54
<i>Розділ 2. Автоматичні системи управління для діагностичного контролю та забезпечення ресурсу роботи теплоенергетичного обладнання</i>												
Тема 1. Автоматизований контроль технічного стану обладнання (на прикладі АЕС)	10	4				6	9					9
Тема 2. Моніторинг технічного стану об'єктів теплоенергетики	16	4	2			10	11	2				9
Тема 3. Комплексне впровадження автоматичної системи управління на електростанціях	8	2				6	9					9
Тема 4. Ресурс роботи основного теплосилового обладнання	10	2	2			6	13	2	2			9
Тема 5. Продовження терміну ресурсу теплоенергетичного обладнання Харківської ТЕЦ-3 на основі аналізу його стану шляхом ультразвукового	10	2	2			6	9					9

контролю												
Тема 6. Типова програма технічного діагностування	8	2				6	9					9
Разом за розділом 2	60	14	6			40	60	4	2			54
Усього годин	120	28	12			80	120	8	4			108

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розрахунок сумарної інтенсивності відмов енергоблоків	2
2	Розрахунок середнього часу безвідмовної роботи паротурбінного блоку при заданих інтенсивностях відмов та відновлення	2
3	Розрахунок середнього часу відновлення роботи паротурбінного блоку	2
4	Розрахунок ймовірності безвідмовної роботи енергоблоку при заданих інтенсивності відмов та відновлення	2
5	Розрахунок коефіцієнту готовності енергоблоку та його оперативної готовності	2
6	Презентації доповідей за тематикою дисципліни	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 самоконтролю для здачі лекційного матеріалу. Виконання індивідуальних завдань на сайті дистанційного навчання.	40
2	Розрахунково-графічна робота (РГЗ).	20
3	Підготовка доповіді	20
	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 – іспит.

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

2. Розвиток і удосконалення діагностичного забезпечення енергоблоків АЕС / Г.І. Канюк, Т.М. Фурсова, А.Ю. Мезеря, А.М. Чеботарьов, Ю.О. Бондаренко – Харків: Друкарня «Impress», 2022. – 132 с.

3. Діагностика, надійність, ресурс парових турбін. Монографія / О. Л. Шубенко, В. П. Сухінін, Т. М. Фурсова та ін.; УПА – Харків: «Оперативна поліграфія», 2014. – 152 с.

4. ДСТУ 2860-94. Надійність техніки. Терміни і визначення. – Чинний від 01-01-96. – Київ : Держстандарт України, 1994. – 24 с

5. ДСТУ 2861-94. Надійність техніки. Аналіз надійності. Основні положення. – К.: Держстандарт України, 1995. – 32 с.

6. ДСТУ 2862-94. Надійність техніки. Методи розрахунку показників надійності. – К.: Держстандарт України, 1995. – 39 с.

7. Надійність та довговічність елементів конструкцій теплоенергетичного устаткування / І. М. Дмитрах, А. Б. Вайнман, М. Г. Стащук та ін. – К.: Академперіодика, 2005. – 280 с.

Допоміжна література

1. Практикум з технічної діагностики: навч. посібник / О.В. Козаченко, С.П. Сорокін, О.М. Шкрегаль та ін.; За ред. проф.О.В. Козаченка. — Х.: Факт, 2013. — 456 с.

2. Кострикін В. О. Конструкція і розрахунки на міцність елементів парових турбін: моногр. / В. О. Кострикін, В. П. Сухінін, О. Л. Шубенко. – Х.: 2006. – 136 с.

3. Технічна діагностика матеріалів і конструкцій : довідн. посіб. У 8 т. Т. 7. Інформаційні технології неруйнівного контролю / І.М. Яворський, Є.П. Почапський, Р.А. Воробель, Б.П. Русин. Львів: Постіп-М, 2018. - 508 с.

4. Технічна діагностика та експлуатаційна надійність. Режим доступу: https://stud.com.ua/39370/tovarovnavstvo/tehnichna_diaagnostika_ekspluatatsiyna_nadiynist

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. Ультразвуковий контроль зварного з'єднання.

Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=FmR5wJ-pKTE>

4. Обов'язки фахівців відділу неруйнівних методів контролю СКМ. Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=esd7VsjF6SQ>

5. How does a Thermal power plant work?

Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=IdPTuwKEfmA>

6. How does a nuclear power plant work? Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=88EFH1pnXQ0>

7. Фурсова Т.М. Системи контролю і діагностики обладнання та технологічних процесів електростанцій: навч.-метод. посіб. для здобувачів вищої освіти ОС «магістр» денної та заоч. форм здобуття освіти спец. 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка, 175 Інформаційно-вимірювальні технології, 015 Проф. освіта (за спеціалізаціями) / Т.М. Фурсова ; ННІ «Укр. інж.-пед. акад.» – Харків : УПА, 2024. – 84 с.

8. Системи контролю і діагностики обладнання та технологічних процесів електростанцій: 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, 175 Інформаційно-вимірювальні

технології, 015 Проф. освіта (за спеціалізаціями) / ННІ «Укр. інж.-пед. акад.» ; упоряд. : Т.М. Фурсова. – Харків : УПА, 2024. – 24 с.

9. Системи контролю і діагностики обладнання та технологічних процесів електростанцій: 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, 015 Проф. освіта (за спеціалізаціями) / Укр. інж.-пед. акад. ; упоряд. : Т.М. Фурсова. – Харків : ННІ «Укр. інж.-пед. акад.», 2024. – 16 с

