

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

ТЕХНІЧНА ДІАГНОСТИКА НА ТЕС І АЕС

(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 «УПА»

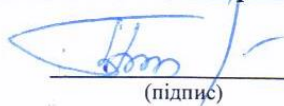
« 12 » листопада 2024 року, протокол № 2

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

Програму схвалено на засіданні кафедри Автоматизації, метрології та енергоефективних технологій

Протокол від « 04 » жовтня 2024 року № 2

Завідувач кафедри Автоматизації, метрології та енергоефективних технологій



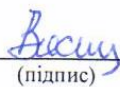
(підпис)

Канюк Г.І.

(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) _____



(підпис)

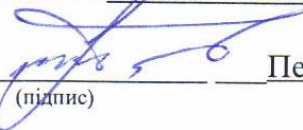
Василець Т.Ю.

(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 «УПА»



(підпис)

Петров С.В.

(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Технічна діагностика на ТЕС і АЕС» 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 дисципліни - створити фундамент для розвинення розуміння впливу фізичних процесів, що відбуваються у турбоагрегаті, на його конструктивні форми та технологічні якості; створити теоретичну та практичну базу для засвоєння методів конструювання і експлуатації турбоблоків.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

- навчити здобувачів освіти умовам експлуатації найбільш відповідальних елементів, враховуючи їх вплив на довговічність та надійність;
- вивчити еволюцію розвинення загальних конструктивних схем турбоагрегатів та вплив параметрів робочого тіла на форми і властивості вузлів та деталей, наслідки цього на економічні і екологічні показники обладнання;
- обґрунтовувати вибір матеріалів з урахуванням параметрів, навантаження, ресурсу експлуатації;
- розуміти методи усунення корозійних та ерозійних пошкоджень елементів турбоагрегату.
- обґрунтовувати конкретні технічні рішення при проектуванні та експлуатації обладнання ТЕС та АЕС;

1.3. Кількість кредитів 6

1.4. Загальна кількість годин 180

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Обов'язкова / за вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
3-й	
Семестр	
5 -й	
Лекції	
40 год.	
Практичні, семінарські заняття	
26 год.	
Лабораторні заняття	
24 год.	

Самостійна робота	
90 год.	
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. «Основи теорії технічної діагностики»

Тема 1. Аналіз сучасного стану енергетики України.

Тема 2 . Ресурс експлуатації турбоустановки.

Тема 3. Визначення напруг у відповідальних деталях.

Тема 4. Елементи теорії надійності.

Тема 5. Розпізнавання стану системи за допомогою технічної діагностики.

Розділ 2. «Експлуатаційна надійність елементів турбоагрегату»

Тема 6. Вібраційна надійність турбоагрегату.

Тема 7. Ускладнення теплових розширень турбіни на фундаменту та його попередження

Тема 8. Класифікація пошкоджень і руйнувань роторів.

Тема 9. Руйнування та пошкодження елементів статорної групи.

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
<i>Розділ 1. «Основи теорії технічної діагностики»</i>												
Тема 1. Аналіз сучасного стану енергетики України.	22	4		8		10						
Тема 2 . Ресурс експлуатації турбоустановки.	18	4		4		10						

Тема 3. Визначення напруг у відповідальних деталях..	16	4	2			10						
Тема 4. Елементи теорії надійності..	18	4	4			10						
Тема 5. Розпізнавання стану системи за допомогою технічної діагностики.	22	4	4	4		10						
<i>Разом за розділом 1</i>	96	20	10	16		50						
<i>Розділ 2. «Експлуатаційна надійність елементів турбоагрегату»</i>												
Тема 6. Вібраційна надійність турбоагрегату.	22	8	4			10						
Тема 7. Ускладнення теплових розширень турбіни на фундаменту та його попередження	22	4	4	4		10						
Тема 8. Класифікація пошкоджень і руйнувань роторів.	18	4	4			10						
Тема 9. Руйнування та пошкодження елементів статорної групи.	22	4	4	4		10						
<i>Разом за розділом 2</i>	84	20	16	8		40						
Усього годин	180	40	26	24		90						

4. Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Прилади для вимірювання тиску	4
2	Прилади для вимірювання швидкості руху та витрати рідини	4
3	Експериментальне визначення коефіцієнту втрат на тертя по довжині трубопроводу (коефіцієнт Дарсі)	4
4	Визначення коефіцієнту теплопровідності ізоляції та теплових втрат трубопроводу	4
5	Визначення коефіцієнтів температуропроводності методом регулярного режиму	4
6	Вивчення методів неруйнівного контролю	4
	Разом	24

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Ресурс експлуатації турбоустановки.	4
2	Застосування методів математичної статистики до нормування вібраційних параметрів енергетичних машин	4
3	Міцнісні розрахунки відповідальних елементів парових турбін.	4
4	Порядок обробки результатів замірів та співставлення норм вібрації енергетичних машин	4
5	Оцінка ресурсу при поверхневому руйнуванні	4
6	Оцінка малоциклової довговічності за критерієм зародження тріщини	4
7	Презентації доповідей за тематикою дисципліни	2
	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 самоконтролю для здачі лекційного матеріалу. Виконання індивідуальних завдань на сайті дистанційного навчання.	70
2	Розрахунково-графічна робота (РГЗ).	10
3	Підготовка доповіді	10
	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 – 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-T5	T6-T9	РГЗ	Доповідь	60	40	100
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. Технічна діагностика на ТЕС і АЕС: конспект лекцій 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.

2. Технічна діагностика на ТЕС і АЕС: метод. вказівки до проведення лабораторних занять й 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. Технічна діагностика на ТЕС і АЕС: метод. вказ. до організації та планування самостійної роботи для здобувачів вищої освіти ОС «бакалавр» денної та заоч. форм здобуття освіти спец. 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 144

Теплоенергетика, 015 Проф. освіта (за спеціалізаціями) / Укр. інж.-пед. акад. ; упоряд. : Т.М. Фурсова. – Харків : УІПА, 2022. – 19 с.

4. Технічна діагностика на ТЕС і АЕС: 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.

Допоміжна 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. 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.

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

Додаток 1

Додаток до робочої програми навчальної дисципліни Технічна діагностика на
ТЕС і АЕС

(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.