

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Кафедра інженерії енергосистем**

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

директор ННІ енергетики,
автоматики і енергозбереження
_____ Віктор КАПЛІУН

“ _____ ” _____ 20__ р.

“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри інженерії
енергосистем
протокол № _____ від
“ _____ ” _____ 20__ р.
Завідувач кафедри _____
Свген АНТИПОВ

”РОЗГЛЯНУТО ”

Гарант ОП «Теплоенергетика»
_____ Олена ШЕЛІМАНОВА

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«ТЕПЛОВІ ЕЛЕКТРИЧНІ СТАНЦІЇ»

Галузь знань 14 “Електрична інженерія ”

Спеціальність 144 – «Теплоенергетика»

Освітня програма «Теплоенергетика»

ННІ «Енергетики, автоматики і енергозбереження»

Розробник: доцент, к.т.н., Шеліманова Олена Віталіївна

Опис навчальної дисципліни Теплові електричні станції

(до 1000 друкованих знаків)

Основне завдання дисципліни - вивчення особливостей використання енергетичного обладнання ТЕС, АЕС, дизельних електростанцій та в підготовці студентів до наступних етапів навчання, а також до практичної діяльності на виробництві.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	144 – Теплоенергетика	
Освітня програма	Теплоенергетика	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	обов’язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4,0	
Кількість змістових модулів	2,0	
Курсовий проект (робота) (за наявності)		
Форма контролю	Іспит	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	3-й	
Семестр	5-й	
Лекційні заняття	30 год.	
Практичні, семінарські заняття	15 год.	
Лабораторні заняття	15 год.	
Самостійна робота	60 год.	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	4 год.	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Метою дисципліни є засвоєння майбутніми інженерами-електриками основ перетворення різних видів енергії енергії в електричну та захисту навколишнього середовища.

Набуття компетентностей:

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК3. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК9. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Фахові (спеціальні) компетентності (СК):

СК2. Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін для вирішення професійних проблем.

СК3 Здатність продемонструвати практичні інженерні навички при проектуванні та експлуатації теплоенергетичного обладнання.

СК7. Здатність враховувати ширший міждисциплінарний інженерний контекст у професійній діяльності в сфері теплоенергетики.

СК8. Здатність використовувати наукову і технічну літературу та інші джерела інформації у професійній діяльності в теплоенергетичній галузі.

СК12 Здатність демонструвати розуміння проблем якості в теплоенергетичній галузі.

СК13 Здатність продемонструвати знання характеристик і властивостей матеріалів, обладнання, процесів в теплоенергетичній галузі.

Результати навчання

РН2. Знати і розуміти інженерні науки, що лежать в основі спеціальності «Теплоенергетика» відповідної спеціалізації, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях науки і техніки у сфері теплоенергетики.

РН3. Розуміння міждисциплінарного контексту спеціальності «Теплоенергетика».

РН4. Аналізувати і використовувати сучасні інженерні технології, процеси, системи і обладнання у сфері теплоенергетики.

РН8. Застосовувати передові досягнення електричної інженерії та суміжних галузей при проектуванні об'єктів і процесів теплоенергетики.

РН9. Вміти знаходити необхідну інформацію в технічній літературі, наукових базах даних та інших джерелах інформації, критично оцінювати і аналізувати її.

РН12. Розуміти ключові аспекти та концепції теплоенергетики, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усьог о	у тому числі					усьог о	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	14	
Змістовий модуль 1. <i>Способи перетворення теплової енергії в електричну</i>														
Тема 1 Теплові електричні станції – основне джерело електричної та теплової енергії.	1-2	16	4	2	2		8							
Тема 2 Цикли, схеми та режими роботи ТЕС	3-4	16	4	2	2		8							
Разом за змістовим модулем 1		32	8	4	4		16							

Змістовий модуль 2. <i>Основне та допоміжне обладнання ТЕС</i>													
Тема 3. Принципи одержання пари і типи енергетичних котлів.	5-6	20	4	2	2		12						
Тема 4. Турбіни теплових електростанцій.	7-8	20	4	2	2		12						
Тема 5. Допоміжне обладнання ТЕС	9-10	16	4	2	2		8						
Разом за змістовим модулем 2		56	12	6	6		32						
Змістовий модуль 3. <i>Інші типи електростанцій</i>													
Тема ,6. Атомні електростанції.	11-12	13	4	2	3		4						
Тема 7 Електростанції з двигунами внутрішнього згоряння.	13	9	2	3			4						
Тема 8 Електростанції, що використовують ВДЕ	14-15	10	4		2		4						
Разом за змістовим модулем 3		32	10	5	5		12						
Усього годин		120	30	15	15		60						

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Теплові електричні станції – основне джерело електричної та теплової енергії.	4
2	Цикли, схеми та режими роботи ТЕС	4
3	Принципи одержання пари і типи енергетичних котлів.	4
4	Турбіни теплових електростанцій.	4
5	Допоміжне обладнання ТЕС	4
6	Атомні електростанції.	4
7	Електростанції з двигунами внутрішнього згоряння.	2
8	Електростанції, що використовують ВДЕ	4

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення вологості та зольності твердого палива	2
2	Дослідження роботи ТЕЦ	2
3	Дослідження роботи рекуперативного теплообмінного апарата.	2
4	Теплотехнічні випробування опалювальної котельної та визначення її енергетичних показників	2
5	Визначення технологічних показників якості води	2
6	Визначення коефіцієнта наповнення двигуна дизельної електростанції.	2
7	Вивчення прямого перетворення енергії Сонця в електричну енергію	3

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Склад та характеристики твердого та рідкого палива	2
2	Техніко-економічне обґрунтування вибору початкових і кінцевих параметрів робочого тіла.	2
3	Вибір параметрів регенеративного підігріву живильної води.	2
4	Аналіз теплових схем парових котлів	2
5	Теорія турбінного колеса	2
6	Робочий цикл двигуна внутрішнього згоряння та його основні показники	2
7	Аналіз конструктивних особливостей ядерних реакторів різних типів	3

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Способи підвищення ефективності циклів ТЕС.	16
2	Розрахунок хвостових поверхонь котла	32
3	Визначення робочих параметрів ДВЗ.	12

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

(вибрати необхідне чи доповнити)

- усне або письмове опитування;
- співбесіда;
- тестування;
- захист лабораторних/практичних, розрахункових/графічних робіт, проектів;

7. Методи навчання *(вибрати необхідне чи доповнити)*:

- метод проєктного навчання;
- метод перевернутого класу, змішаного навчання;
- метод навчальних дискусій та дебат;
- метод командної роботи, мозкового штурму

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Способи перетворення теплової енергії в електричну		
Лабораторна робота 1	Поглибити знання щодо характеристик палива. Вивчити цикли, схеми та режими роботи ТЕС	15
Лабораторна робота 2		15
Практичне заняття 1		15
Практичне заняття 2		15
Самостійна робота 1		30
Модульний контроль	Тестування	10

Всього за модулем 1		100
Модуль 2 Основне та допоміжне обладнання ТЕС		
Лабораторна робота 3	Вивчити будову та особливості роботи основного і допоміжного обладнання ТЕС	10
Лабораторна робота 4		10
Лабораторна робота 5		10
Практичне заняття 3		10
Практичне заняття 4		10
Практичне заняття 5		10
Самостійна робота 2		30
Модульний контроль	Тестування	10
Всього за модулем 2		100
Модуль 3 Інші типи електростанцій		
Лабораторна робота 6	Поглибити теоретичні знання щодо особливостей АЕС, дизельних електростанцій та станцій, що працюють на відновлюваних джерелах енергії	15
Лабораторна робота 7		15
Практичне заняття 6		15
Практичне заняття 7		15
Самостійна робота 3		30
Модульний контроль	Тестування	10
Всього за модулем 3		100
Навчальна робота	$(M1 + M2 + M3) / 3 \cdot 0,7 \leq 70$	
Екзамен/залік	30	
Всього за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	
Курсовий проект/робота (за наявності)		100

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання	НАПРИКЛАД: роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності	НАПРИКЛАД: списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування	НАПРИКЛАД: відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. Навчально-методичне забезпечення:

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни на навчальному порталі НУБіП України eLearn
- <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=5243>
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- 1. Б.Х. Драганов, В.В. Іщенко, О.В. Шеліманова Експлуатація теплоенергетичних установок і систем: Підручник./За редакцією професора Б.Х. Драганова: - Київ: «ЦП «Компринт»., 2017. – 340 с.
- 2. Handbook of Generation IV Nuclear Reactors/ Edited by IGOR L. PIORO Faculty of Energy Systems and Nuclear Science, University of Ontario Institute of Technology, Oshawa, ON, Canada 2021 .-106 с/
- 3. Ю.О.Гічов. Теплові електростанції та проблеми перетворення енергії Навчальний посібник. - Дніпро: НМетАУ, 2017. – 59 с.
- 4. Малярєнко В.А. Енергетичні установки. Загальний курс: Навчальний посібник. – 2-е видання X: «Видавництво САГА», 2008. – 320с.
- .
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти;

Методичні вказівки до лабораторно-практичних робіт з дисципліни «Теплові електричні станції» для студентів денної форми навчання освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 144 - Теплоенергетика / Уклад. Є.О. Антипов, О.В. Шеліманова. – Київ: РВВ НУБіП України, 2022. – 28 с.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. lib.chdu.edu.ua/pdf/posibnuku
2. www.nbu.gov.ua/portal/natural/vcpi/.../
3. Паротурбінні_електростанції uk.wikipedia.org/wiki/
4. Ustanovki.pdf eprints.kname.edu.ua/5763/3/

-