

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

“ЗАТВЕРДЖЕНО”
ННІ енергетики,
автоматики і
енергозбереження
“5” травня 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«Основи експлуатації і ремонту енергообладнання»

Галузь знань 14 “Електрична інженерія ”

Спеціальність 144 – «Теплоенергетика»

Освітня програма «Теплоенергетика»

ННІ «Енергетики, автоматики і енергозбереження»

Розробник: доцент, к.т.н. Шеліманова Олена Віталіївна
доцент, к.т.н. Франчук Юрій Йосипович

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни Основи експлуатації і ремонту енергообладнання

(до 1000 друкованих знаків)

Завдання дисципліни - підготовка студентів до самостійної роботи, прийняття кваліфікованих рішень по ефективній експлуатації теплоенергетичних пристроїв і систем. В результаті вивчення дисципліни студенти повинні знати нормативні документи технічної експлуатації теплоенергетичного устаткування, систем тепло- і газопостачання

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	Ісnum	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	4-й	
Семестр	7-й	
Лекційні заняття	30 год.	
Практичні, семінарські заняття	30 год.	
Лабораторні заняття		
Самостійна робота	60 год.	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	4 год.	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета вивчення дисципліни – здобуття майбутніми інженерами-енергетиками теоретичних знань і практичних навичок експлуатації теплоенергетичного устаткування і систем тепло- та газопостачання сільського господарства для забезпечення їх надійної роботи.

Набуття компетентностей:

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК9. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Фахові (спеціальні) компетентності (СК):

СК3. Здатність застосовувати та вдосконалювати наявні кількісні математичні, наукові й технічні методи, а також комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань технічного обслуговування і ремонту.

СК9. Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію теплоенергетичного обладнання.

Практичні результати навчання (РН)

РН5. Здатність розуміти складні інженерні процеси, системи, обладнання і технології, відповідно до спеціальності «Теплоенергетика»; обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати такого аналізу та досліджень.

РН-6. Здатність використовувати набуті знання, на підприємствах сфери теплоенергетики та агросектору для побудови систем енергопостачання об'єктів на їх основі., в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях науки і техніки у сфері теплоенергетики.

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

РН10. Знати і розуміти технічні стандарти і правила техніки безпеки у сфері теплоенергетики.

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>Експлуатація теплогенеруючого устаткування</i>													
Тема 1. Паливне господарство.		2	2										
Тема 2. Експлуатація парових котлів		6	4	2									
Тема 3. Особливості експлуатації водогрійних котлів		21	2	4			15						
Тема 4. Водний режим парових та водогрійних котлів		7	3	4									
Тема 5. Технічний огляд і ремонт котлів		5	2	3									
Тема 6. Експлуатація автономних джерел теплової енергії		19	2	2			15						
Разом за змістовим модулем 1		60	15	15			30						
Змістовий модуль 2. <i>Експлуатація систем тепло- і газопостачання</i>													
Тема 7. Експлуатація теплових мереж		6	4	4									
Тема 8. Основи експлуатації газового господарства.		28	8	8			10						
Тема 9. Експлуатація установок, що використовують поновлювані джерела енергії		26	3	3			20						

Разом за змістовим модулем 2	60	15	15	0		30						
Усього годин	120	30	15	15		60						

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Паливне господарство	2
2	Експлуатація парових котлів	4
3	Особливості експлуатації водогрійних котлів	2
4	Водний режим парових та водогрійних котлів	3
5	Технічний огляд і ремонт котлів	2
6	Експлуатація автономних джерел теплової енергії	2
7	Експлуатація теплових мереж	4
8	Основи експлуатації газового господарства.	8
9	Експлуатація установок, що використовують поновлювані джерела енергії	3

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Нагляд за паровим котлом в умовах нормальної експлуатації	2
2	Вивчення способів визначення та ліквідації несправностей в роботі допоміжного обладнання котельної	4
3	Вивчення основ експлуатації контрольно-вимірювальних пристроїв і запірної арматури	4
4	Способи пом'якшення котлової води	3
5	Вивчення режимів роботи та основ експлуатації теплогенератора	2
6	Розрахунок параметрів елеватора теплового пункту	2
7	Вивчення будови і принципу роботи регуляторів тиску газу MADAS	2
8	Налаштування необхідного вихідного тиску газу, налаштування скидного і запірної клапанів	2
9	Особливості пуску газу в ГРП та в житлові будинки.	2
10	Методи виявлення та усунення витоків газу.	2
11	Вивчення режимів роботи та визначення показників енергетичної ефективності сонячної системи тепlopостачання	3

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення температури котлової води за допомогою термopар	15
2	Визначення пробного тиску при гідравлічних випробуваннях котлів	15
3	Визначення іспитового тиску і тривалості випробувань газопроводів та устаткування ГРП і ГРУ	10
4	Вивчення особливостей експлуатації установок, що використовують різні відновлювані джерела енергії	20

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. Експлуатація теплогенеруючого устаткування		
Практичне заняття 1	Поглиблення теоретичних знань з питань експлуатації теплогенеруючого обладнання	10
Практичне заняття 2		10
Практичне заняття 3		10
Практичне заняття 4		10
Практичне заняття 5		10
Самостійна робота 1		20
Самостійна робота 2		20
Модульний контроль	Тестування	10
Всього за модулем 1		100
Модуль 2 Експлуатація систем тепло- і газопостачання		
Практичне заняття 6	Поглиблення теоретичних знань з питань експлуатації систем тепло- і газопостачання	10
Практичне заняття 7		10
Практичне заняття 8		10
Практичне заняття 9		10
Практичне заняття 10		10
Практичне заняття 11	Опанування основ експлуатації установок, що використовують відновлювані джерела енергії	10
Самостійна робота 3		15
Самостійна робота 4		15
Модульний контроль	Тестування	10
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 \cdot 0,7 \leq 70$	
Екзамен	30	
Всього за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	
Курсовий проєкт/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	<i>НАПРИКЛАД:</i> 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	<i>НАПРИКЛАД:</i> 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	<i>НАПРИКЛАД:</i> 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=642>
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- 1. Б.Х Драганов, В.В.Іщенко, О.В.Шеліманова. Експлуатація теплоенергетичних установок і систем. К.:Аграрна освіта. 2017.-230 с.
- 2. . Правила будови і безпечної експлуатації парових і водогрійних котлів <https://dnaop.com/html/89/doc->
- 3. Правила технічної експлуатації теплових установок і мереж <https://dnaop.com/html/33778/doc-pravilatehnicnoji-jekspluataciji-teplovihustanovok-i-merezh>
- 4. ДБН.2.5-20:2018 Газопостачання Мінрегіон України. – К.: Мінрегіон України, 2019. – 109 с.
- 5. Закон України «Про внесення змін до деяких законів України щодо запровадження на ринку природного газу обліку та розрахунків за обсягом газу в одиницях енергії щодо терміну набрання чинності/ Верховна Рада України . <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2372-20#Text>
- 6. Кодекс газотранспортної системи. https://tsoua.com/wp-content/uploads/2024/05/Pereklad_Kodeksu_GTS-as-of-01.05.2024.pdf
- 7. Охримюк Б.Ф., Мацнева Т.С. Газопостачання населених пунктів. Навчальний посібник. – Рівне. НУВГП, 2012-242 с.
- -методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти;
 - 1. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни "Технології обслуговування і ремонту енергообладнання" В.І. Троханяк, О. В. Шеліманова, Київ: Видавництво ЦП Компрінт, 2019. – 40 с.2021. – с. 62-66.
 - 2. Газопостачання: методичні вказівки до виконання лабораторних / Кириченко М.А., Франчук Ю.Й., Коновалюк В.А., Чепурна Н.В. Вид.№113/3-24. - Київ : КНУБА, 2024. - 52 с. Режим доступу: <https://repository.knuba.edu.ua/items/fab4c09c-f904-4378-b88c-8fef1c8398f8> https://library.knuba.edu.ua/books/113_3_24.pdf

Інтернет-джерела

1. .Експлуатація твердопаливних котлів
<https://romstal.ua/uk/info/351-tverdoplivnye-kotlyta>
2. <https://kotel-bizon.com.ua/index.html#otzivi>
3. Спорудження сонячних колекторів для гарячої води
https://ecoaction.org.ua/wp-content/uploads/2017/06/kerivnitstvo_v3.pdf
4. Монтаж сонячних колекторів
<https://garmix.yaroslav-kozak.com/heating/montazh-soniachnykh-kolektoriv/>
5. КЕРІВНИЦТВО З ЕКСПЛУАТАЦІЇ Геотермальний тепловий насос
https://aik.com.ua/catalog/instr_mini_pro.pdf