

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

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

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«Облік та регулювання розподілу витрат теплової енергії»

Галузь знань 14 “Електрична інженерія ”

Спеціальність 144 – «Теплоенергетика»

Освітня програма «Теплоенергетика»

ННІ «Енергетики, автоматики і енергозбереження»

Розробник: доцент, к.т.н., Міщенко Анатолій Васильович

доцент, к.т.н. Шеліманова Олена Віталіївна

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни Облік та регулювання розподілу витрат теплової енергії*(до 1000 друкованих знаків)*

Завдання дисципліни - підготовка студентів до самостійної роботи, прийняття кваліфікованих рішень по впровадженню обліку та регулювання витрат енергоносіїв.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні знати правила організації обліку та регулювання споживання енергоносіїв; нормативні документи щодо впровадження таких системи та уміти вирішувати практичні завдання вибору схем та приладового забезпечення систем обліку теплоносіїв;

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 проєкт (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

Мета вивчення дисципліни – здобуття майбутніми інженерами-теплоенергетиками теоретичних знань і практичних навичок в галузі приладового забезпечення обліку та регулювання витрат енергоносіїв для забезпечення їх ощадливого використання.

Набуття компетентностей:

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК3 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

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 проєкти 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.

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>Облік витрат енергоносіїв</i>													
Тема 1 Загальні положення організації обліку енергоносіїв		2	2										
Тема 2. Прилади для вимірювання температури і тиску, які застосовуються в системах обліку теплової енергії.		10	4	2	4								
Тема 3. Основні типи витратомірів, їх переваги та недоліки		28	4	4	4		16						
Тема 4. Будова вузла обліку газу.		6	4		2								
Тема 5. Облік газу в одиницях енергії		26	4	2			20						
Разом за змістовим модулем 1		72	18	8	10		36						
Змістовий модуль 2. <i>Регулювання витрат енергоносіїв</i>													
Тема 6. Умови впровадження регулювання витрат теплоносія в теплових мережах		7	4	3									
Тема 7. Технологічні схеми регулювання витрат теплоносія. Типи регуляторів.		18	4	4	2		8						
Тема 8. Приладові		23	4		3		16						

комплекси обліку та регулювання витрат теплоносія.													
Разом за змістовим модулем 2	48	12	7	5		24							
Усього годин	120	30	15	15		60							

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Загальні положення організації обліку енергоносіїв	2
2	Прилади для вимірювання температури і тиску, які застосовуються в системах обліку теплової енергії.	4
3	Основні типи витратомірів, їх переваги та недоліки	4
4	Будова вузла обліку газу.	4
5	Облік газу в одиницях енергії	4
6	Умови впровадження регулювання витрат теплоносія в теплових мережах	4
7	Технологічні схеми регулювання витрат теплоносія. Типи регуляторів.	4
8	Приладові комплекси обліку та регулювання витрат теплоносія.	4

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення характеристик термометрів опору.	2
2	Порівняння точності вимірювання тиску манометрами різних типів.	2
3	Вивчення принципу дії електромагнітного витратоміру.	2
4	Дослідження ультразвукових витратомірів різних типів.	2
5	Комерційний і технологічний облік газу в котельні	2
6	Вивчення будови та принципу роботи електронного регулятора ECL Comfort 110	2
7	Дослідження роботи автоматизованого теплового пункту навчального корпусу НУБіП України	3

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Аналіз основних типів механічних витратомірів.	2
2	Визначення діаметру поперечного перерізу датчика витрат теплоносія	4
3	Визначення теплотехнічних характеристик газових сумішей, що транспортуються	2
4	Вивчення принципових схем автоматизації теплового пункту	7

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення типових схем обліку споживання теплової енергії	16
2	Використання альтернативних газів в мережах газопостачання.	20
3	Вибір регулюючого клапану.	8
4	Аналіз факторів оптимізації температурного графіка відпуску теплоти в системах комунальної теплоенергетики	16

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. <i>Облік витрат енергоносіїв</i>		
Лабораторна робота 1	Вивчення роботи приладів, що входять до складу вузла обліку теплової енергії	5
Лабораторна робота 2		5
Лабораторна робота 3		10
Лабораторна робота 4		10
Лабораторна робота 5	Вивчення організації обліку газу	10
Практичне заняття 1	Опанування способів визначення витрат теплоносія	10
Практичне заняття 2		10
Практичне заняття 3	Вивчення властивостей газових сумішей, що транспортуються	10
Самостійна робота 1	Поглиблення теоретичних знань щодо обліку енергоносіїв	10
Самостійна робота 2		10
Модульний контроль	Тестування	10
Всього за модулем 1		100
Модуль 2 <i>Регулювання витрат енергоносіїв</i>		
Лабораторна робота 6	Вивчення роботи устаткування для регулювання витрат теплоносія	15
Лабораторна робота 7		15
Практичне заняття 4	Аналіз схем реконструкції ІТП	20
Самостійна робота 3	Практичні аспекти регулювання відпуску теплоти	20
Самостійна робота 4		20
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=1866>
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
 1. Закон України “Про комерційний облік теплової енергії та водопостачання” № 2119-VIII від 22 червня 2017 року.
 2. Правила надання послуги з постачання теплової енергії, затверджені Постановою Кабінету Міністрів України № 830 від 21 серпня 2019 року.
 3. ДБН В.2.5-20-2018. Газопостачання / Мінрегіон України. – К.: Мінрегіон України, 2019. – 109 с.
 4. Б.Х Драганов, В.В.Іщенко, О.В.Шеліманова. Експлуатація теплоенергетичних установок і систем. К.:КОМПРИНТ. 2017.- 320 с.
 5. Єршов В.В. Теплотехнічні вимірювання та прилади/ / Навч. посіб. –Миколаїв: НУК, 2007. – 220 с.
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти;
 1. Франчук Ю. Й. Удосконалення системи обліку природного газу в одиницях енергії / К.М.Предун, В.А. Коновалюк, Ю.Й.Франчук // Вентиляція, освітлення і теплогазопостачання: наук. техн. збірник. – Вип.37. – К.: КНУБА, 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 www.saae.gov.ua
- 2 www.skaiteks.com.ua
- 3 www.trios.com.ua
- 4 www.sakura.ua
- 5 www.sempal.com