

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Кафедра інженерії енергосистем**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Директор ННІ енергетики,  
автоматики і енергозбереження  
(Каплун В.В.)

2024 р.



**“СХВАЛЕНО”**

на засіданні кафедри інженерії енергосистем  
протокол № \_\_\_\_\_ від “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2024 р.

завідувач кафедри  
(Антипов Є.О.)

**“РОЗГЛЯНУТО”**

Гарант ОП «Теплоенергетика»  
(Шеліманова О.В.)

**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»

Розробники: доцент, к.т.н., Міщенко А.В.,

доцент, к.т.н. Шеліманова О.В.,

Київ – 2024

## Опис навчальної дисципліни

\_\_\_\_\_ Облік та регулювання розподілу витрат теплової енергії, \_\_\_\_\_  
(назва)

| Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень |                             |                       |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| Галузь знань                                                                    | 14 – "Електрична інженерія" |                       |
| Напрямок підготовки                                                             |                             |                       |
| Спеціальність                                                                   | 144 – «Теплоенергетика»     |                       |
| Спеціалізація                                                                   |                             |                       |
| Освітній рівень                                                                 | Бакалавр                    |                       |
| Характеристика навчальної дисципліни                                            |                             |                       |
| Вид                                                                             | Обов'язкова                 |                       |
| Загальна кількість годин                                                        | 120                         |                       |
| Кількість кредитів ECTS                                                         | 4,0                         |                       |
| Кількість змістових модулів                                                     | 2,0                         |                       |
| Форма контролю                                                                  | Іспит                       |                       |
| Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання             |                             |                       |
|                                                                                 | денна форма навчання        | заочна форма навчання |
| Рік підготовки (курс)                                                           | 3-й                         |                       |
| Семестр                                                                         | 5-й                         |                       |
| Лекційні заняття                                                                | 30 год.                     |                       |
| Практичні, семінарські заняття                                                  | 15 год.                     |                       |
| Лабораторні заняття                                                             | 15 год.                     |                       |
| Самостійна робота                                                               | 60 год.                     |                       |
| Індивідуальні завдання                                                          |                             |                       |
| Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання                   | 4 год.                      |                       |

## 1. Мета та завдання 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.

**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 систем обліку та регулювання витрат енергоносіїв Т

**уміти:**

- вирішувати практичні завдання вибору схем та приладового забезпечення систем обліку теплоносіїв;
- - *приймати відповідні заходи при виникненні неполадок в роботі устаткування, а також в аварійних ситуаціях;*
- вирішувати питання організації регулювання витрат енергоносіїв в системах тепло- і газопостачання;

**Набуття компетентностей**

**Загальні компетентності (ЗК):**

ЗК3. Розуміння та власне осмислення основних світоглядних концепцій і принципів у навчанні і професійній діяльності.

ЗК4. Здатність до критичного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК5. Розуміння необхідності, дотримання правил безпеки життєдіяльності та виконання вимог охорони праці. Екологічна грамотність. Орієнтація на досягнення життєвого успіху та здорового способу життя.

ЗК7. Здатність до роботи в команді.

ЗК8. Здатність до аналізу та синтезу науково-технічної, природничонаукової та загальнонаукової інформації.

**Спеціальні фахові компетентності (СК):**

СК1. Здатність удосконалювати аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань технічного обслуговування і ремонту, зокрема, в умовах технічної невизначеності.

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.

СК4. Здатність втілювати передові інженерні розробки для отримання практичних результатів.

СК7. Здатність демонструвати творчий і новаторський потенціал у проектних розробках з експлуатації теплоенергетичних установок.

СК9. Здатність розробляти плани й проекти, спрямовані на досягнення поставленої мети і зорієнтовані на наявні ресурси, розпізнавати та керувати чинниками, що впливають на витрати у планах і проектах.

## 2. Програма та структура навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів 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   |
| Змістовий модуль 1. Назва                                                                                   |                 |              |   |     |     |      |              |              |    |     |     |      |
| Тема 1 Загальні положення організації обліку енергоносіїв                                                   |                 | 4            | 2 | 2   |     |      |              |              |    |     |     |      |
| Тема 2. Методи вимірювання температури, тиску та витрат теплоносія                                          |                 | 4            | 4 | 2   |     | 8    |              |              |    |     |     |      |
| Тема 3. Прилади для вимірювання температури і тиску, які застосовуються в системах обліку теплової енергії. |                 | 4            |   | 4   |     | 8    |              |              |    |     |     |      |
| Тема 4. Основні типи витратомірів, їх переваги та недоліки                                                  |                 | 4            | 2 | 4   |     | 8    |              |              |    |     |     |      |
| Разом за змістовим модулем 1                                                                                | 60              | 16           | 8 | 12  |     | 24   |              |              |    |     |     |      |
| Змістовий модуль 2. Назва                                                                                   |                 |              |   |     |     |      |              |              |    |     |     |      |
| Тема 5. Умови впровадження регулювання витрат теплоносія в теплових мережах                                 |                 | 4            | 4 |     |     | 10   |              |              |    |     |     |      |
| Тема 6. Технологічні схеми регулювання витрат теплоносія. Типи регуляторів.                                 |                 | 6            | 3 | 3   |     | 10   |              |              |    |     |     |      |
| Тема 7. Приладові                                                                                           |                 | 4            |   |     |     | 16   |              |              |    |     |     |      |

|                                                    |     |    |    |    |  |    |  |  |  |  |  |  |
|----------------------------------------------------|-----|----|----|----|--|----|--|--|--|--|--|--|
| комплекси обліку та регулювання витрат теплоносія. |     |    |    |    |  |    |  |  |  |  |  |  |
| Разом за змістовим модулем 2                       | 60  | 14 | 7  | 3  |  | 36 |  |  |  |  |  |  |
| Усього годин                                       | 120 | 30 | 15 | 15 |  | 60 |  |  |  |  |  |  |
|                                                    |     |    |    |    |  |    |  |  |  |  |  |  |

### 3. Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва теми                                                      | Кількість годин |
|-------|-----------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1     | Вивчення характеристик термометрів опору.                       | 3               |
| 2     | Порівняння точності вимірювання тиску манометрами різних типів. | 4               |
| 3     | Вивчення принципу дії електромагнітного витратоміру.            | 4               |
| 4     | Дослідження ультразвукових витратомірів різних типів.           | 4               |

### Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми                                                                                  | Кількість годин |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1     | Аналіз основних типів механічних витратомірів.                                              | 5               |
| 2     | Дослідження роботи автоматизованого теплового пункту навчального корпусу № 8 НУБіП України  | 5               |
| 3     | Дослідження роботи автоматизованого теплового пункту навчального корпусу № 11 НУБіП України | 5               |

### 4. Теми самостійної роботи

| № з/п | Назва теми                                                                                                 | Кількість годин |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1     | Вивчення стипових схем обліку споживання теплової енергії                                                  | 15              |
| 2     | Визначення діаметру поперечного перерізу датчика витрат теплоносія                                         | 15              |
| 3     | Вибір регулюючого клапану.                                                                                 | 10              |
| 4     | Аналіз факторів оптимізації температурного графіка відпуску теплоти в системах комунальної теплоенергетики | 20              |

### 5. Засоби діагностики результатів навчання:

- іспит;
- модульні тести;
- реферати;

- розрахункові роботи;
- захист лабораторних робіт;

#### **6. Методи навчання:**

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда);
- практичний метод (лабораторні, практичні заняття);
- наочний метод (метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні);
- самостійна робота (виконання завдань);

#### **7. Методи оцінювання.**

- іспит;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- реферати,
- захист лабораторних та практичних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах

**8. Розподіл балів**, які отримують здобувачі вищої освіти. Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

| Рейтинг здобувача вищої освіти, бали | Оцінка національна та результати складання |               |
|--------------------------------------|--------------------------------------------|---------------|
|                                      | екзаменів                                  | заліків       |
| 90-100                               | відмінно                                   | зараховано    |
| 74-89                                | добре                                      |               |
| 60-73                                | задовільно                                 |               |
| 0-59                                 | незадовільно                               | не зараховано |

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис}}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу здобувача вищої освіти з навчальної роботи  $R_{\text{НР}}$  (до 70 балів):  $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$ .

## 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. Тимчасові правила обліку відпуску та споживання теплової енергії
- 4. Б.Х Драганов, В.В.Іщенко, О.В.Шеліманова. Експлуатація теплоенергетичних установок і систем. К.:КОМПРИНТ. 2017.- 320 с.
- 5. Гершкович В.Ф. Пособие по проектированию водяного отопления. – К.: Укрархстройинформ, 2001. – 44с.
- 6. 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. Рижков С.В., Єршов В.В. Збірник лабораторних робіт з курсу «Теплотехнічні вимірювання». – Миколаїв: УДМТУ, 1999. – 56 с.
- 2. Єршов В.В., Димо Б.В., Фордуй С.Г. Теплотехнічні вимірювання та прилади. Методичні вказівки, програма і контрольні завдання. – Миколаїв: УДМТУ, 2000. – 34 с.

## Інтернет-джерела

- 1 [www.saae.gov.ua](http://www.saae.gov.ua)
- 2 [www.skaiteks.com.ua](http://www.skaiteks.com.ua)
- 3 [www.trios.com.ua](http://www.trios.com.ua)
- 4 [www.sakura.ua](http://www.sakura.ua)
- 5 [www.sempal.com](http://www.sempal.com)