



## Міністерство освіти і науки України

### ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

ННІ Гідротехнічного будівництва та цивільної інженерії  
Кафедра Теплогазопостачання і вентиляції

#### СИЛАБУС освітнього компонента – ОК 14 Кваліфікаційна робота

|                                            |                                                            |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Освітній рівень                            | другий (магістерський)                                     |
| Галузь знань                               | 19 Архітектура та будівництво                              |
| Спеціальність                              | 192 Будівництво та цивільна інженерія                      |
| Освітня програма                           | ОНП Енергоефективність будівель та енергетичний інжиніринг |
| Обсяг освітнього компонента                | <b>24 кредити ECTS (720 академічних годин)</b>             |
| Індивідуальні завдання                     | Кваліфікаційна робота                                      |
| Форми підсумкового (семестрового) контролю | Публічний захист                                           |

#### Викладач (Викладачі):

Хлієва Ольга Яківна, д.т.н., професор кафедри теплогазопостачання і вентиляції,  
[khliyev@ogasa.org.ua](mailto:khliyev@ogasa.org.ua)

Елькін Юрій Генріхович, к.т.н., доцент кафедри теплогазопостачання і вентиляції,  
[yrik29@gmail.com](mailto:yrik29@gmail.com)

В процесі вивчення освітнього компонента у здобувачів вищої освіти сформуються навички та вміння аналізувати та проводити експериментальні дослідження стану енергоспоживання багатофункціональних будівель. Вміти оцінити, розрахувати енергетичний баланс будівель та оцінити її енергоефективність

**Передумови для вивчення освітнього компонента:** є набуття теоретичних знань та практичних навичок за загальними та професійними дисциплінами першого (освітньо-професійного) та другого (освітньо-наукового) рівня

#### Програмні результати навчання:

ПРН4. Ставити та вирішувати інноваційні/наукові завдання і проблеми щодо енергоефективності будівель.

ПРН5. Планувати та виконувати дослідження, аналізувати їх результати та обґрунтовувати висновки.

ПРН9. Приймати ефективні рішення в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог, аналізувати альтернативи, будувати прогнози, оцінювати ризики.

ПРН12. Виконувати технологічні розрахунки та техніко-економічне обґрунтування доцільності використання енергоефективних матеріалів виробів та конструкцій.

ПРН13. Проводити енергетичний аудит та впроваджувати систему енергетичного менеджменту

ПРН15. Обирати і застосовувати аналітичні та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень

#### Диференційовані програмні результати навчання: знати:

- основи енергоефективності будівель, принципи та технології енергозбереження в будівництві.
- методики розрахунку енергетичних характеристик будівель, системи опалення, вентиляції та кондиціювання.
- законодавчі та нормативні акти, що регулюють енергоефективність і енергетичне управління в будівництві.
- основи проектування та впровадження енергозберігаючих систем, у тому числі на основі відновлювальних джерел енергії.
- теорія теплофізики будівельних матеріалів і конструкцій, принципи теплотехнічного розрахунку будівель та їх енергетичних систем.
- методи енергетичного аудиту та аналізу енергоспоживання будівель.
- перспективи розвитку енергоефективних технологій та інновацій в галузі енергетичного інжинірингу

#### **володіти:**

- методами розрахунку енергоефективності будівель і використання відповідного програмного забезпечення (наприклад, ANSYS, "TAS", "EnergyPlus", "TRNSYS").
- технологіями застосування енергоефективних матеріалів та інноваційних технічних рішень для інженерних систем.
- здатністю виконувати енергетичний аудит будівель та оцінку технічних рішень щодо енергозбереження.
- методами проектування енергозберігаючих і альтернативних енергетичних систем для будівель.
- здатністю застосовувати методи зменшення енергетичних витрат в інженерних системах будівель.
- навичками ефективного використання відновлювальних та вторинних джерел енергії в будівельних проектах

#### **вміти:**

- проводити енергетичні аудити та оптимізувати енергоспоживання будівель на основі результатів аудиту.
- розробляти проекти щодо підвищення енергоефективності будівель та їх енергетичних систем.
- проводити оцінку енергетичних характеристик будівель за допомогою сучасних програмних засобів.
- обирати оптимальні рішення для інтеграції енергозберігаючих технологій у будівельні системи.
- розробляти проекти щодо впровадження альтернативних джерел енергії в рамках енергетичної стратегії будівлі.
- проводити наукові дослідження та аналіз сучасних технологій енергозбереження в будівництві.
- впроваджувати новітні енергозберігаючі технології у реальні будівельні проекти

### **Тематичний план**

Тема 1 Збір та аналіз необхідної наукової та прикладної інформації, опрацювання навчальної та наукової літератури. Складання плану кваліфікаційної роботи

Тема 2 Відпрацювання гіпотези та теоретичних передумов дослідження, визначення предметної області

Тема 3 Вибір методів та інструментів наукового дослідження

Тема 4 Виконання експериментального дослідження, обробка та аналіз отриманих результатів

Тема 5 Написання тексту роботи та подання його на ознайомлення науковому керівнику.

Тема 6 Попередній захист кваліфікаційної роботи на кафедрі

Тема 7 Підготовка та публічний захист магістерської кваліфікаційної роботи у ЕК

### **Критерії оцінювання та засоби діагностики**

Мінімальний та максимальний рівень оцінювання щодо отримання «атестації» за освітнім компонентом «**Кваліфікаційна робота**» складає від 60 балів до 100 балів.

**За освітнім компонентом передбачено виконання** Кваліфікаційної роботи.

Випускна кваліфікаційна науково-дослідна магістерська робота за програмою наукової підготовки – це самостійна робота яка складається з пояснювальної записки обсягом 80-100 сторінок тексту, включаючи рисунки і таблиці та графічної частини, що містить 8-10 аркушів креслень для плакатів науково-дослідницької частини.

Графічна частина оформлюється в виді презентації в PowerPoint та в додатках до пояснювальної записки в форматі А3. Невідповідність між пояснювальною запискою і графічною частиною неприпустима.

Кваліфікаційна робота не повинна містити плагіату.

Атестація здобувачів проводиться у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи. Вона завершується присудженням ступеня магістра за освітньо-науковою програмою «Енергоефективність будівель та енергетичний інжиніринг» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

**Семестровий контроль** проводиться у формі публічного захисту.

Атестація здобувачів проводиться у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи. Вона завершується присудженням ступеня магістра за освітньо-науковою програмою «Енергоефективність будівель та енергетичний інжиніринг» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

### **Інформаційне забезпечення**

#### **Основна література**

1. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. На заміну СНиП 2.04.05-91. Крім розділу 5 та додатка 22 ; чинний від 2014-01-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2013. 133 с
2. ДСТУ ISO 50001:2020. Системи енергетичного менеджменту. Вимоги та настанова щодо використання (ISO 50001:2018, IDT). На заміну ДСТУ ISO 50001:2014 ; чинний від 2020-09-15. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2020. 33 с
3. ДСТУ 9190:2022. Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання при опаленні, охолодженні, вентиляції, освітленні та гарячому водопостачанні. На заміну ДСТУ Б А.2.2-12:2015 ; чинний від 2023-03-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2022. 156 с.
4. Безродний М. К. Теплові насоси та їх використання [Текст]: навч. посіб. / М. К. Безродний, І. І. Пуховий, Д. С. Кутра. – К.: НТУУ «КПІ», 2013. 312с.
5. Безродний М. К. Енергетична ефективність теплонасосних систем теплопоостання : навч. посіб. / М. К. Безродний, Н.О. Притула. – К.: НТУУ «КПІ», 2012. 208 с.
6. Петраш В.Д. методичні вказівки з дисципліни «Теплонасосні системи теплопостачання»до розробки курсового проекту «Теплонасосні системи опалення та гарячого водопостачання» ОДАБА, 2020. 87 с
7. Handbook of Ventilation Technology for the Built Environment: Design, control and testing / ed. by S.-J. Cao, Z. Feng. Institution of Engineering and Technology, 2021. 532 p. <https://doi.org/10.1049/PBVE001E>
8. Системи опалення, вентиляції і кондиціонування повітря будівель [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студентів спеціальності 144 «Теплоенергетика» / М.Ф.Боженко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 36,087 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 380 с
9. HVAC systems design handbook, Haines R. W.. 5th ed. New York : McGraw-Hill, 2010. 560 p.

10. Семенюк Д. П., Петренко О. В. Холодильне обладнання: підручник. Харків: Світ книг, 2021. 633 с.
11. RefProp: Reference fluid thermodynamic and transport properties, NIST standard reference database. Version 9.1 mini (teaching tool for the introduction of thermodynamics to students). <https://refprop-mini.software.informer.com/9.1/>
12. CoolPack (collection of simulation models for refrigeration systems). Ліцензія Freeware. Розробник IPU & Department of Mechanical Engineering, Technical University of Denmark. <https://www.en.ipu.dk/products/coolpack/>

#### Допоміжні джерела інформації

13. ДСТУ Б В.2.5-44:2010 Проектування систем опалення будівель з тепловими насосами. - Київ.; Мінрегіонбуд України, 2010, с 57
14. Холодильні установки та теплові насоси. Структурні схеми систем, схеми трубопроводів та функціональні схеми. Кресленики та позначки (EN 1861:1998, IDT) [Текст] / пер. і наук.-техн. ред. Л. Вовк [та ін.].—Вид. офіц. — Чинний від 01.10.2006.—К.:Держспоживстандарт України, 2007. — IV,28 с.
15. ДСТУ 9191:2022. Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. На заміну ДСТУ Б В.2.6-189:2013 ; чинний від 2023-03-01. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2023. 60 с.
16. ДСТУ Б В.2.2-39:2016. Методи та етапи проведення енергетичного аудиту будівель. Чинний від 2017-01-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2016. 48 с.
17. Кабінет Міністрів України; Розпорядження від 21.04.2023 № 373-р. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2050 року. <https://zakon.rada.gov.ua>
18. ARSIRI V, Reconstruction of turbomachines on the basis of the flow structure visual diagnostics ARSIRI Vasyly, KRAVCHENKO Oleg. // International Journal Mechanics and Mechanical Engineering // 2018. Vol. 22, nr 2 p 405-414.