

Міністерство освіти і науки України



ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

ННІ Гідротехнічного будівництва та цивільної інженерії
Кафедра Теплогазопостачання і вентиляції

СИЛАБУС освітньої компоненти – ОК 8.1 Енергоефективні системи опалення

| | |
|--|--|
| 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 | 4 кредити ECTS (120 академічних годин) |
| Види аудиторних занять | лекції, лабораторні, практичні |
| Індивідуальні завдання | курсова робота |
| Форми підсумкового (семестрового) контролю | екзамен |

Викладач (Викладачі):

Петраш Віталій Дем'янович, професор кафедри теплогазопостачання і вентиляції
petrant@ukr.net

В процесі вивчення освітнього компонента у здобувачів вищої освіти сформуються навички та вміння необхідні при проектуванні та експлуатації систем опалення, вентиляції та гарячого водопостачання, а також технології та організації їх монтажу. Набуття навичок при складанні і розрахунку зазначених систем і методів оцінки їх ефективності, вибору основного та допоміжного обладнання вищезазначених систем.

Передумови для вивчення освітнього компонента: Фізика; - Хімія; - Термодинаміка і тепломасообмін; - Основи гідравліки і аеродинаміки; - Теплофізика

Програмні результати навчання:

ПРН3. Вміти працювати з програмним забезпеченням для моделювання процесів та явищ в сфері енергоефективності.

ПРН6. Визначати причини та наслідки шкідливої дії від енергетичних устаткувань.

ПРН14. Аналізувати і використовувати сучасні інженерні технології, процеси, системи і обладнання у сфері енергоефективних споруд.

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

Диференційовані програмні результати навчання:

знати:

- основи теплотехнічних розрахунків парокомпресійних теплонасосних систем та відповідних теплових потоків;

- устрій теплонасосних систем опалення та охолодження різного призначення, основи їх теплогідрравлічного розрахунку та аналізу;

- перспективи подальшого розвитку та вдосконалення систем за новими напрямками;

володіти:

- методами розрахунку елементів та систем теплонасосного опалення теплохолодопостачання;
- методами розрахунків та експлуатації теплонасосних систем опалення теплохолодопостачання при різних співвідношеннях параметрах енергії низькотемпературних джерел та абонентського споживання.

вміти:

- аналізувати сучасні та перспективні джерела інформації щодо вдосконалення процесів та устрою систем теплохолодопостачання;
- узагальнювати результати розрахунків та пошуку альтернативних підходів з реконструкції існуючих і нових рішень систем теплохолодопостачання.

Тематичний план

Тема 1 Процеси та цикли. Реалізація законів термодинаміки в замкнутих контурах і циклах.

Тема 2 Робочі тіла для теплових насосів (ТН), спосіб отримання, термодинамічні властивості, загальна характеристика та екологічність

Тема 3 Низькопотенціальні джерела теплоти

Тема 4 Теплонасосні системи водяного опалення та гарячого водопостачання. Основи розрахунку

Тема 5 Комбіновані теплонасосні системи опалення теплохолодопостачання. Основи розрахунку

Тема 6 Теплонасосні системи в вентиляції та кондиціонуванні повітря. Основи розрахунку

Тема 7 Аналіз енергетичної та техніко-економічної ефективності роботи систем теплохолодопостачання

Критерії оцінювання та засоби діагностики

Мінімальний та максимальний рівень оцінювання щодо отримання «екзамену» за освітнім компонентом «Енергоефективні системи опалення» складає від 60 балів до 100 балів.

За освітнім компонентом передбачено виконання курсової роботи.

Вибирається та обґрунтовується принципова схема теплонасосної системи теплопостачання. Визначається теплова потужність, температури та режимні параметри абонентських систем. Виконується розробка системи відбору теплоти ґрунту та проводиться гідравлічний розрахунок трубопроводів систем відбору теплоти. Вибирається робоче тіло і визначаються режимні параметри теплового насоса. В парокомпресійному циклі теплового насоса проводиться розрахунок та вибір основного обладнання теплового насоса. Виконується розрахунок показників енергетичної ефективності, а також порівняння техніко-економічної ефективності розробленої системи з варіантом традиційного теплопостачання. Графічна частина включає загальну схему теплонасосної системи та системи відбору теплоти і зображення процесу компресійного циклу теплового насоса в «lgP – h» діаграмі; схему парокомпресійного контуру теплового насоса та технічні характеристики підбраного обладнання і показники ефективності роботи системи теплопостачання

Семестровий контроль проводиться у формі екзамену.

Загальна семестрова оцінка є сумою балів двох складових: 1) поточного контролю протягом семестру шляхом накопичення балів: оцінювання засвоєння теоретичного (лекційного) матеріалу, виконання практичних та лабораторних робіт за темами та індивідуальної роботи (курсова робота) - разом 60 балів; 2) підсумкового контролю під час екзамену - кількість балів від 24 до 40 балів.

Інформаційне забезпечення

Основна література

1. 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.

2. Безродний М. К. Енергетична ефективність теплонасосних систем теплопоостання : навч. посіб. / М. К. Безродний, Н.О. Притула. – К.: НТУУ «КПІ», 2012. 208 с.
3. Ткаченко С.И. Остапенко О.П. Парокомпресійні теплонасосні установки в системах теплопостачання. - Вінниця, ВНТУ, 2009. 175 с.
4. Ткаченко С.И. Остапенко О.П. Парокомпресійні теплонасосні установки в системах теплопостачання. - Вінниця, ВНТУ, 2009. 175 с.
5. Петраш В.Д. методичні вказівки з дисципліни «Теплонасосні системи теплопостачання» до розробки курсового проекту «Теплонасосні системи опалення та гарячого водопостачання» ОДАБА, 2020. 87 с.
6. Пісарев В.Є. Теплові насоси та холодильні установки. Навч. посіб. – К.: КНУБА, 2002. 124с.
7. Морозюк Т.В. Теория холодильных машин и тепловых насосов. «Негоциант», Одесса, 2006. 712с.

Допоміжні джерела інформації

8. ДСТУ Б В.2.5-44:2010 Проектування систем опалення будівель з тепловими насосами. - Київ.; Мінрегіонбуд України, 2010, с57.
9. ДСТУ 3859-99 (ГОСТ 30645-99) Теплові насоси «повітря-вода» для комунально-побутового теплопостачання Загальні технічні вимоги та методи випробувань стандартів.
10. 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.
11. Гершкович В. Ф. Особенности проектирования систем теплоснабжения зданий с тепловыми насосами / В. Ф. Гершкович. – К.: Украинская Академия Архитектуры ЧП “Энергоминимум”, 2009. 60с.