



## Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

# Сертифікація енергетичної ефективності будівель

### Шифр та назва спеціальності

144 – Теплоенергетика

### Інститут

ННІ Енергетики, електроніки та електромеханіки

### Освітня програма

Промислова та комунальна теплоенергетика.  
Енергетичний менеджмент та енергоефективність

### Кафедра

Теплотехніки та енергоефективних технологій (123)

### Рівень освіти

Бакалавр

### Тип дисципліни

Вибіркова, профільна підготовка

### Семестр

8

### Мова викладання

Українська

## Викладачі, розробники



### Прізвище Ім'я По батькові

[Olha.Kruhliakova@khpі.edu.ua](mailto:Olha.Kruhliakova@khpі.edu.ua)

Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри теплотехніки та енергоефективних технологій НТУ «ХПІ».

Автор понад 80 наукових і навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Основи енергозбереження», «Кондиціонування повітря», «Холодильні установки» та інші.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

## Загальна інформація

### Анотація

Енергоефективність є вкрай важливою для забезпечення сталого розвитку. Виробництво та розподіл енергії є вкрай витратним і дуже впливає на наше довкілля. За даними ООН, на утримання житлового фонду витрачається приблизно 40% глобальної енергії, і на нього припадає близько 1/3 світових викидів парникових газів. У зв'язку з цим, грамотна концепція енергоефективного будівництва є запорукою зменшення шкідливих викидів в атмосферу. Практично у всіх розвинених країнах спостерігаються схожі вимоги щодо енергоефективності будівель, зокрема, вони стосуються теплоізоляції, опалення та гарячого водопостачання, системи кондиціонування, вентиляції, ефективного освітлення та відновлюваності. Курс "Сертифікація будівель" знайомить студентів з методикою аналізу та оцінки факторів, що впливають на підвищення енергоефективності будівлі, чинними правовими нормами, нормативними документами, «зеленими» стандартами в галузі будівництва та їх зарубіжними аналогами та основними критеріями оцінки енергоефективності будівель, основними напрямками термомодернізації будівель та оцінкою їх фінансових та екологічних показників, методикою складання енергетичного паспорту та енергетичного сертифікату будівлі.

## Мета та цілі дисципліни

Оволодіння теоретичними знаннями щодо методів енергозбереження при будівництві та реконструкції будівель, вивчення нормативних положень та вимог щодо підвищення енергоефективності. Формування розуміння сталого розвитку житлово-комунального господарства через енергоефективність, енергозбереження та використання відновлюваних джерел енергії. Набуття навичок оцінки стану енергоефективності будівлі як об'єкта споживання, складання енергетичного сертифікату та енергетичного паспорту будівлі.

## Формат занять

Лекції, практичні заняття, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – іспит.

## Компетентності

- ЗК-3. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК-4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК-6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК-9. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- ФК-4. Здатність виявляти, класифікувати і оцінювати ефективність систем і компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання в теплоенергетичній галузі.
- ФК-5. Здатність визначати, досліджувати та розв'язувати проблеми у сфері теплоенергетики, а також ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з інженерними аспектами і проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в теплоенергетичній галузі.
- ФК-6. Здатність враховувати знання і розуміння комерційного та економічного контексту при прийнятті рішень в теплоенергетичній галузі
- ФК-7. Здатність враховувати ширший міждисциплінарний інженерний контекст у професійній діяльності в сфері теплоенергетики.
- ФК-8. Здатність використовувати наукову і технічну літературу та інші джерела інформації у професійній діяльності в теплоенергетичній галузі.
- ФК-10. Здатність дотримуватися професійних і етичних стандартів високого рівня у діяльності в теплоенергетичній галузі.
- ФК-11. Здатність забезпечувати якість в теплоенергетичній галузі.

## Результати навчання

- ПРН-3. Розуміння міждисциплінарного контексту спеціальності «Теплоенергетика».
- ПРН-4. Аналізувати і використовувати сучасні інженерні технології, процеси, системи і обладнання у сфері теплоенергетики.
- ПРН-5. Обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень.
- ПРН-6. Виявляти, формулювати і вирішувати інженерні завдання у теплоенергетиці; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) обмежень.
- ПРН-9. Вміти знаходити необхідну інформацію в технічній літературі, наукових базах даних та інших джерелах інформації, критично оцінювати і аналізувати її.
- ПРН-10. Знати і розуміти технічні стандарти і правила техніки безпеки у сфері теплоенергетики.
- ПРН-12. Розуміти ключові аспекти та концепції теплоенергетики, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.
- ПРН-13. Розуміти основні методики проектування і дослідження в теплоенергетиці, а також їх обмеження.
- ПРН-15. Розуміти основні властивості та обмеження застосовуваних матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів.
- ПРН-17. Аргументувати і доносити судження, які відбивають інженерні рішення в сфері теплоенергетики та відповідні соціальні, екологічні та етичні проблеми до фахівців і нефахівців.

## Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 150 год. (5 кредитів ECTS): лекції – 40 год., практичні заняття – 20 год., самостійна робота – 90 год.

## Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін "Технічна термодинаміка", "Тепломасообмін".

## Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. Навчальні матеріали доступні студентам через OneDrive Microsoft Office 365.

## Програма навчальної дисципліни

### Теми лекційних занять

#### Тема 1. Правові та еколого-економічні аспекти енергозбереження в будівництві

Характеристика будівельної галузі з точки зору споживання палива. Сучасний стан, тенденції розвитку та нормативно-правове забезпечення України та інших країн щодо енергоефективності та енергозбереження в будівлях.

#### Тема 2. Енергоаудит як засіб аналізу енергетичної ефективності будівель. Застосування енергетичного менеджменту для управління енергоефективністю

Алгоритм проведення енергетичного аудиту. План проведення термомодернізації та основи енергоаудиту. Система управління енергією в будівлі. Організація діяльності з енергозбереження в будинках.

#### Тема 3. Основні положення проведення енергетичної сертифікації будівель

Порядок проведення сертифікації енергетичної ефективності. Порядок збору інформації, необхідної для розрахунків показників енергетичної ефективності будівель. Форма та зміст енергетичного сертифіката будівлі.

#### Тема 4. Теплове проектування огорожувальних конструкцій будівель

Загальні положення вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. Оцінка вологісного режиму огорожувальних конструкцій. Теплова інерція огорожень. Повітропроникність огорожувальних конструкцій.

#### Тема 5. Енергетична паспортизація будинків

Класи енергетичної ефективності. Вимоги до показника енергоефективності. Зміст, мета складання та порядок енергетичного паспорту будівлі. Приклад складання розділу "Енергоефективність".

#### Тема 6. Заходи термомодернізації теплоізоляційної оболонки будівлі та інженерних систем

Чинники, які формують мікроклімат приміщень. Ергономіка теплового середовища. Сучасна будівельна практика утеплення будівель. Теплотехнічні властивості будівельних матеріалів. Заходи щодо підвищення енергетичної ефективності інженерних систем будівель.

#### Тема 7. Застосування відновлювальних джерел енергії для тепло- та енергопостачання будівель і споруд

Теплові насоси. Геліоколектори та геліопанелі. Біоустановки.

#### Тема 8. Економічні та екологічні показники проектів з підвищення енергоефективності будівель

Визначення економічно-доцільного рівня енергетичної ефективності будівель. Фінансові показники проектів. Викиди парникових газів та екологічні аспекти впровадження заходів з підвищення енергоефективності будівель.

### Теми практичних занять

#### Тема 1. Аналіз споживання паливно-енергетичних ресурсів

#### Тема 2. Розрахунки теплотехнічних показників огорожувальних конструкцій

#### Тема 3. Оцінка тепловологісного режиму огорожувальних конструкцій

#### Тема 4. Розрахунки енергоспоживання для опалення, охолодження та гарячого водопостачання

#### Тема 5. Визначення класу енергетичної ефективності будівлі. Складання енергетичного паспорту

Тема 6. Застосування відновлювальних джерел теплоенергопостачання будівель  
Тема 7. Оцінка економічних та екологічних показників проектів з термореновації будівель

## Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

## Самостійна робота

Самостійна робота студентів складається з вивчення лекційного матеріалу та літератури. Студентам також рекомендуються додаткові матеріали для самостійного вивчення та аналізу.

## Література та навчальні матеріали

### Основна література

1. Шишкін Е. А. Енергореновація цивільних будівель. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2023. – 43 с.
2. Практичний посібник з енергозбереження для об'єктів промисловості, будівництва та житлово-комунального господарства України. Луганськ, вид-во «Місячне сяйво», 2010. 696 с.
3. Реконструкція цивільних та промислових будівель і споруд : підручник / [за ред. Е. А. Шишкіна, О. В. Завального]. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. – 404 с.
4. Реновація промислової забудови та її адаптація до сучасного міського середовища : монографія / [Ю. І. Гайко, Є. Ю. Гнатченко, О. В. Завальний, Е. А. Шишкін; за заг. ред. Ю. І. Гайка, Е. А. Шишкіна]. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. – 353 с.

### Додаткова література

5. Бабич Є. М., Караван В. В., Бабич В. Є. Діагностика, паспортизація та відновлення будівель і інженерних споруд: Підручник. – Рівне: Волинські обереги, 2018. – 176 с.
6. Кращі практики та поради щодо створення енергоефективних ЦНАП в ОТГ. Досвід Програми «U-LEAD з Європою». - 176 с.
7. Хоменко О.Г. Енергозберігаючі технології в будівництві: навчальний електронний посібник. - Глухів. 2019. – 118 с.
8. ДСТУ Б EN ISO 7730:2011 Ергономіка теплового середовища. Аналітичне визначення та інтерпретація теплового комфорту на основі розрахунків показників PMV і PPD і критеріїв локального теплового комфорту (EN ISO 7730:2005, IDT).
9. ДСТУ Б EN 15251:2011 Розрахункові параметри мікроклімату приміщень для проектування та оцінки енергетичних характеристик будівель по відношенню до якості повітря, теплового комфорту, освітлення та акустики (EN 15251:2007, IDT).
10. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. - Київ, Міністерство розвитку громад та територій України, 2022 – 23 с.
11. ДСТУ 9191:2022. Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. - ДП «УкрНДНЦ», 2023. – 60 с.
12. Наказ Міністерства розвитку громад та територій України від 27 жовтня 2020 року № 260 "Про затвердження мінімальних вимог до енергетичної ефективності будівель", зареєстровано в Міністерстві юстиції України від 18 грудня 2020 р. за № 1257/35540.
13. Наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 11 липня 2018 року № 169 «Про затвердження Методики визначення енергетичної ефективності будівель», зареєстровано в Міністерстві юстиції України від 16 липня 2018 р. за № 822/32274.
14. ЗАКОН УКРАЇНИ «Про енергетичну ефективність» (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2022, № 2, ст.8. Із змінами, внесеними згідно із Законами № 2392-IX від 09.07.2022, № 2710-IX від 03.11.2022, № 3220-IX від 30.06.2023 р.).
15. ЗАКОН УКРАЇНИ «Про енергетичну ефективність будівель» (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2017, № 33, ст.359. Із змінами, внесеними згідно із Законами № 199-IX від 17.10.2019, ВВР, 2019, № 51, ст.377, № 2392-IX від 09.07.2022 р.).

16. ДСТУ 9190:2022. Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання під час опалення, охолодження, вентиляції, освітлення та гарячого водопостачання. ДП «УкрНДНЦ», 2022. – 132 с.
17. ДСТУ Б В.2.2-39:2016. Методи та етапи проведення енергетичного аудиту будівель. Київ, Мінрегіон України, 2016. – 47 с.
18. ДСТУ-Н Б А.2.2-5:2007. Проектування. Настанова з розроблення та складання енергетичного паспорта будинків при новому будівництві та реконструкції. - Київ : Мінрегіонбуд України, 2008 р. 43 с.

## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді іспиту (40%) і поточного оцінювання (60%).  
 Іспит: письмове завдання (2 запитання з теорії + розв'язання задачі) та усна доповідь.  
 Поточне оцінювання: 2 онлайн тести (по 30%).

### Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

## Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

## Погодження

Силабус погоджено

15.06.2023



Завідувач кафедри  
Микола КУНДЕНКО

15.06.2023



Гарант ОП  
Ольга КРУГЛЯКОВА