

«Затверджую»
Проректор
Національного університету
«Львівська політехніка»
« ___ » _____ 2019 р.

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА КУРСІВ ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ
за напрямом: «Сертифікація енергетичної ефективності будівель»

спеціальність: «192 Будівництво та цивільна інженерія,
141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

назва програми: «Підвищення кваліфікації для провадження діяльності з сертифікації енергетичної ефективності»

Група слухачів: 5 осіб
Загальний обсяг: 150 год. / 5 кредитів ECTS
У тому числі: аудиторні заняття - 76 год. з них:
 лекційні заняття – 56 год.,
 практичні заняття – 20 год.,
 лабораторні заняття – год.
Самостійна робота: 74 год.
Форма контролю: випускна робота 4 год.

Метою навчальної програми курсів підвищення кваліфікації «Сертифікація енергетичної ефективності будівель» є набуття слухачами теоретичних знань і практичних навичок у сфері енергоефективності, енергозбереження та охорони навколишнього середовища при проектуванні нових та реконструкції існуючих будівель на основі комплексного аналізу їх геометричних, теплотехнічних, енергетичних показників та інженерно-технічних рішень, освоєння порядку проведення сертифікації енергетичної ефективності будівель з розробкою за потреби рекомендацій щодо підвищення їх рівня енергетичної ефективності.

Внаслідок вивчення навчальної дисципліни слухач повинен бути здатним продемонструвати такі результати навчання:

- 1) вміти збирати та обробляти інформацію про фактичні та (або) проектні характеристики огорожувальних конструкцій та інженерних систем;
- 2) можливість оцінювати відповідності розрахункового рівня показників енергетичної ефективності до їх встановлених мінімальних значень;
- 3) розробляти рекомендації щодо підвищення рівня енергетичної ефективності будівлі.

№ теми	Назви тем	К-сть годин
1.	Зміст і форма енергетичного сертифікату. Порядок проведення сертифікації енергетичної ефективності будівлі.	4
2.	Види енергетичних обстежень будівель. Порядок проведення сертифікації енергетичної ефективності будівлі	8
3.	Використання відновлюваної енергії в будівлях, сонячних системах тепlopостачання, теплових насосах із фотоелектричними панелями Сонячні системи тепlopостачання. Сонячні системи з фотоелектричними панелями. Теплові насоси.	8
4.	Збір інформації, необхідної для розрахунків показників енергетичної ефективності будівель. Інструментальне обстеження: показники, обладнання, методики проведення	4
5.	Характеристики інженерних систем будівлі. Системи опалення та гарячого водopостачання. Централізоване опалення, внутрішньо будинкові системи тепlopостачання. Системи вентиляції та охолодження. Вентиляційні системи. Вентиляція та енергія. Методи модернізації.	6
6.	Обробка інформації, необхідної для розрахунків показників енергетичної ефективності будівель, та оцінка відповідності розрахункового рівня енергетичної ефективності будівель	10
7.	Розроблення та обґрунтування енергозберігаючих заходів	10
8.	Викиди парникових газів та екологічні аспекти впровадження енергоощадних заходів	6
Всього:		56

Професійну програму уклав: к. т. н., доц. Савченко О. О., доцент кафедри ТГВ Інституту будівництва та інженерії довкілля
(вчене звання, прізвище та ініціали, посада)

« ____ » _____ 2019 р.

_____ (підпис)

Погоджено:

Директор інституту ННІ АПО _____
(підпис)

Яськов В.В.
(прізвище та ініціали)

Декан деканату післядип. ос. _____
(підпис)

Захарчук М.Є.
(прізвище та ініціали)

Зав. кафедри ТГВ _____
назва кафедри (підпис)

Желих В. М.
(прізвище та ініціали)

«Затверджую»
Проректор
Національного університету
«Львівська політехніка»

« _____ » _____ 2019 р.

НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН
навчальної програми курсів підвищення кваліфікації
за тематикою: «Сертифікація енергетичної ефективності будівель»

№ теми	Назва теми	Кількість аудиторних годин				Самостійна робота
		Всього	Лекції	Практичні заняття	Лабораторні заняття	
1.	Класифікація будівель за енергетичною ефективністю. Види енергетичних обстежень будівель.	6	4	2	-	-
2.	Види енергетичних обстежень будівель. Порядок проведення сертифікації енергетичної ефективності будівлі	22	8	2	-	12
3.	Зміст і форма енергетичного сертифікату	22	8	4	-	10
4.	Збір інформації, необхідної для розрахунків показників енергетичної ефективності будівель. Інструментальне обстеження: показники, обладнання, методики проведення	12	4	2	-	6
5.	Характеристики інженерних систем будівлі. Системи опалення та гарячого водопостачання. Централізоване опалення, внутрішньо будинкові системи теплопостачання.	24	6	2	-	16
6.	Обробка інформації, необхідної для розрахунків	24	10	4	-	10

	показників енергетичної ефективності будівель, та оцінка відповідності розрахункового рівня енергетичної ефективності будівель					
7.	Використання відновлюваної енергії в будівлях, сонячних системах теплопостачання, теплових насосах із фотоелектричними панелями Сонячні системи теплопостачання. Сонячні системи з фотоелектричними панелями. Теплові насоси.	22	10	2	-	10
8.	Системи генерації енергії та нагрівання. Сучасні технології для котелень. Типи й характеристики палива. Процес горіння. Типи котлів і пальників	14	6	2	-	6
9.	Випускна робота	4	-	-	-	4
Всього:		150	56	20	-	74

Тематика практичних занять

№ з/п	Назви тем	Кількість годин
1.	Вибір кліматичних умов міста будівництва. Нормативні санітарні та мікрокліматичні умови приміщень будівлі.	2
2.	Вологісні умови експлуатації матеріалу в огорожувальних конструкціях.	2
3.	Особливості визначення геометричних показників будівлі.	4
4.	Визначення теплотехнічних показників огорожувальних конструкцій будівлі	2
5.	Розрахунок річних потреб будівлі на опалення, охолодження та гаряче водопостачання.	2
6.	Визначення загального та максимально допустимого показника енергоефективності.	4
7.	Встановлення класу енергетичної ефективності будинку.	2
8.	Конструкція і принцип дії приладів для інструментального обстеження інженерних систем будинку.	2
Усього годин:		20

Тема 1. Нормативно-правова документація України у сфері енергозбереження.

- 1.1. Чинні національні стандарти щодо сертифікації енергетичної ефективності будівель.
- 1.2. Методика визначення паливно-енергетичних балансів у нормах України.
- 1.3. Методики визначення питомих витрат та втрат енергоносіїв.
- 1.4. Вимоги до осіб, які мають намір провадити діяльність з сертифікації енергетичної ефективності будівель.

Тема 2. Види енергетичних обстежень будівель.

- 2.1. Мета та призначення енергетичних обстежень будівель.
- 2.2. Прості енергетичні обстеження будівлі.
- 2.3. Повні енергетичні обстеження будівлі.
- 2.4. Сертифікації енергетичної ефективності будівель.

Тема 3. Енергетичний сертифікат.

- 3.1. Зміст та форма енергетичного сертифікату.
- 3.2. Мінімальні вимоги до енергетичної ефективності будівель
- 3.3. Фактичні або проектні характеристики огорожувальних конструкцій та інженерних систем будівлі.
- 3.4. Фактичне питоме енергоспоживання будівлі

Тема 4. Збирання первинної технічної та економічної інформації.

- 4.1. Загальна інформація про об'єкт
- 4.2. Інформацію для складання об'ємно-планувальних та геометричних показників будівлі
- 4.3. Первинні дані про витрату теплової енергії, води, електроенергії й природного газу за попередній і поточний роки
- 4.4. Параметри систем тепло-, електро - та водопостачання будинку:.

Тема 5. Інструментальне обстеження будівель.

- 5.1. Прилади для вимірювання витрати рідини, пари, газу та споживання теплової енергії.
- 5.2. Прилади для вимірювання кількості та якості електричної енергії.
- 5.3. Прилади для вимірювання параметрів технологічних процесів, зокрема температури, рівня освітленості, швидкості повітря, складу відпрацьованих газів, вологості, тощо.
- 5.4. Вимоги до засобів вимірювання при енергетичних обстеженнях будівель та інженерних систем..

Тема 6. Обробка та аналіз первинної інформації

- 6.1. Аналізування економічного становища, точка беззбитковості.
- 6.2. Аналізування питомого споживання енергоресурсів
- 6.3. Оцінка відповідності розрахункового рівня енергетичної ефективності будівель.
- 6.4. Побудова енергетичного балансу будівлі.

Тема 7. Розроблення та обґрунтування можливих енергозберігаючих заходів.

- 7.1. Термомодернізація будівель.
- 7.2. Встановлення засобів обліку та регулювання споживання енергетичних ресурсів
- 7.3. Впровадження автоматизованих систем моніторингу і управління інженерними системами
- 7.4. Використання альтернативних джерел енергії.

Тема 8. Викиди парникових газів та екологічні аспекти впровадження енергоощадних заходів.

- 8.1. Структура викидів парникових газів по секторах економіки.
- 8.2. Основні технічні рішення щодо скорочення обсягу викидів парникових газів.
- 8.3. Методика розрахунку викидів забруднюючих речовин та парникових газів у повітря від використання палива на побутові потреби в домогосподарствах
- 8.4. Основні заходи зменшення викидів парникових газів при експлуатації будівель та споруд.

Рекомендована література

1. Савченко О.О. Енергетичний аудит будівель: Конспект лекцій для студентів Інституту будівництва та інженерії довкілля. – Львів. – 2014. – 59 с. (самвидав).
2. Енергетичний паспорт будинку: Методичні вказівки до лабораторної роботи. / Укл.: О.О. Савченко, Б.І.Щербатюк. – Львів: Вид-во НУ „ЛП”. 2011. – 28 с
3. Енергетичний аудит: опорний конспект / укладач С.В. Сапожніков. – Суми: Сумський державний університет, - 2011. – 120 с.
4. Закон України «Про енергетичну ефективність будівель»
5. Методика визначення енергетичної ефективності будівель (затверджена наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України 11 липня 2018 року № 169)
6. Методика обстеження інженерних систем будівлі (затверджена наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України 11 липня 2018 року № 173)
7. Порядок проведення сертифікації енергетичної ефективності (затверджено наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України 11 липня 2018 року № 172)
8. ДБН Б В.2.6-31 “Теплова ізоляція будівель”
9. ДБН В.2.6-33 “Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування та експлуатаційної придатності”
10. ДБН В.1.2-11 “Основні вимоги до будівель і споруд. Економія енергії”
11. ДСТУ-Н Б А.2.2 “Настанова з розроблення та складання енергетичного паспорта будинків при новому будівництві та реконструкції”
12. ДСТУ-Н Б А.2.2-13 “Настанова з проведення енергетичної оцінки будівель”
13. ДСТУ Б EN 138187 “Теплові характеристики будівель. Якісне виявлення теплових відмов в огорожувальних конструкціях. Інфрачервоний метод” (EN 13187:1998, IDT)
14. ДСТУ Б EN 15603 “Енергетична ефективність будівель. Загальне енергоспоживання та проведення енергетичної оцінки”
15. ДСТУ Б В.2.2-39 “Методи та етапи проведення енергетичного аудиту будівель”
16. ДСТУ Б А.2.2-8 “Проектування. Розділ “Енергоефективність” у складі проектної документації об’єктів”
17. ДСТУ Б А.2.2-12 “Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання при опаленні, охолодженні, вентиляції, освітленні та гарячому водопостачанні”
18. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія»
19. ДСТУ Б А.2.2-12:2015 «Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання при опаленні, охолодженні, освітленні та гарячому водопостачанні»
20. 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»
21. ДСТУ Б EN ISO 13790 “Енергетична ефективність будинків. Розрахунок енергоспоживання на опалення та охолодження”
22. ДСТУ Б EN ISO 7730 “Ергономіка теплового середовища. Аналітичне визначення та інтерпретація теплового комфорту на основі розрахунків показників PMV PPD і критеріїв локального теплового комфорту” (EN ISO 7730, IDT)
23. ДСТУ Б EN 15459 “Енергетична ефективність будівель. Процедура

економічної оцінки енергетичних систем будівель”

24. ДСТУ Б EN 15217 “Енергетична ефективність будівель. Методи представлення енергетичних характеристик та енергетичної сертифікації будівель”

25. ДСТУ Б EN 15251 “Розрахункові параметри мікроклімату приміщень для проектування та оцінки енергетичних характеристик будівель по відношенню до якості повітря, теплового комфорту, освітлення та акустики” (ДСТУ Б EN 15251, IDT)

26. ДСТУ Б EN 15316-1 “Системи теплозабезпечення будівель. Методика розрахунку енергопотребити та енергоефективності системи. Частина 1. Загальні положення” (ДСТУ Б EN 15316-1, IDT)

27. ДСТУ Б EN 15316-2-1 “Системи теплозабезпечення будівель. Методика розрахунку енергопотребити та енергоефективності системи. Частина 2-1. Тепловіддача системою опалення” (ДСТУ Б EN 15316-2-1, IDT)

28. ДСТУ Б EN 15316-2-3 “Системи теплозабезпечення будівель. Методика розрахунку енергопотребити та енергоефективності системи. Частина 2-3. Теплорозподілення системою опалення” (ДСТУ Б EN 15316-2-3, IDT)

29. ДСТУ Б EN 15459 “Енергетична ефективність будівель. Процедура економічної оцінки енергетичних систем будівель” (ДСТУ Б EN 15459, IDT)

30. ДСТУ-Н Б В.1.1-27 “Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія”

31. ДСТУ Б В.2.6-17 “Конструкції будинків і споруд. Блоки віконні та дверні. Методи визначення опору теплопередачі”

32. ДСТУ Б В.2.2-19 “Будинки і споруди. Метод визначення повітропроникності огорожувальних конструкцій в натурних умовах”

33. ДСТУ Б В.2.6-34 “Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Класифікація і загальні технічні вимоги”

34. ДСТУ Б В.2.6-35 “Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією та опорядженням індустриальними елементами з вентиляльованим повітряним прошарком. Загальні технічні умови”

35. ДСТУ Б В.2.6-36 “Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією та опорядженням штукатурками. Загальні технічні умови”

36. ДСТУ Б В.2.6-79 “Конструкції будинків і споруд. Шви з’єднувальні місць примикань віконних блоків до конструкцій стін. Загальні технічні умови”

37. ДСТУ Б В.2.6-100 “Конструкції будинків і споруд. Методи визначення теплостійкості огорожувальних конструкцій”

38. ДСТУ Б В.2.6-101 “Конструкції будинків і споруд.

Навчально-тематичний план уклад: к. т. н., доц. Савченко О. О., доцент кафедри ТГВ
Інституту будівництва та інженерії доквілля
(вчене звання, прізвище та ініціали, посада)

« _____ » _____ 2019 р.

(підпис)

Погоджено:

Директор інституту ННІ АПО _____
(підпис)

Яськов В.В.
(прізвище та ініціали)

Декан деканату післядип. ос. _____
(підпис)

Захарчук М.С.
(прізвище та ініціали)

Зав. кафедри ТГВ _____
назва кафедри (підпис)

Желих В. М.
(прізвище та ініціали)