

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет будівництва та архітектури
Кафедра енергетики

"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Проректор з НВР

професор Віталій БОЯРЧУК

" _____ " _____ 2024__ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ПРОЕКТУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ОБ'ЄКТІВ ЦИВІЛЬНОГО
БУДІВНИЦТВА

Спеціальність **192 Будівництво та цивільна інженерія**

другий (магістерський) рівень вищої освіти

Робоча програма з дисципліни ***Проектування енергоефективних об'єктів цивільного будівництва*** для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти ОПП "***Будівництво та цивільна інженерія***" спеціальності ***192 Будівництво та цивільна інженерія***

Розробники: ***Віталій БОЯРЧУК, к.т.н., професор, Роман ШМИГ, к.т.н., доцент, Сергій СИРОТЮК, к.т.н., доцент, Роман КРИГУЛЬ, к.т.н., доцент, Софія БУРЧЕНЯ, к.т.н., доцент, Степан ХІМКА, к.т.н., доцент, Тарас СТАНИЦЬКИЙ, старший викладач***

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри енергетики

Протокол від "***23***" ***серпня*** ***2024*** року № ***2***

Завідувач кафедри енергетики

_____ (Сергій СИРОТЮК)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Робочу програму схвалено на засіданні методичної комісії ***факультету будівництва та архітектури***

Протокол від "***29***" ***серпня*** ***2024*** року № ***1***

Голова методичної комісії ***факультету будівництва та архітектури***

_____ (Андрій МАЗУРАК)
(підпис) (прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Галузь знань **19 Архітектура та будівництво**

Спеціальність: **192 Будівництво та цивільна інженерія**

Рівень вищої освіти **другий (магістерський)**

Характеристика навчальної дисципліни:

Вибіркова

Кількість кредитів - **3**

Загальна кількість годин – **90**

Індивідуальне науково-дослідне завдання – **-**

Вид контролю: **залік**

Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання – **2**

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – **45,2%**

для заочної форми навчання – **12,5%**

2. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Основні засади проектування енергоефективним об'єктів

- 1.1 Стан та енергоефективність будівель і споруд в Україні та світі
- 1.2 Класифікація будинків за рівнем енергоспоживання
- 1.3 Структура витрат на забезпечення нормативних показників мікроклімату об'єктів цивільного будівництва
- 1.4 Складові проектів енергоефективних об'єктів цивільного будівництва

Тема 2. Аналіз енергетичних потоків та параметрів мікроклімату в об'єктах цивільного будівництва

- 2.1 Нормативні параметри мікроклімату приміщень об'єктів цивільного будівництва
- 2.2 Нормативні параметри огорожуючої конструкції об'єктів цивільного будівництва
- 2.3 Діагностика теплових втрат об'єктів цивільного будівництва
- 2.4 Діагностика витрати електроенергії в об'єктах цивільного будівництва

Тема 3. Відновлювана енергетика в будівництві та архітектурі

- 3.1 Класифікація та особливості ресурсного потенціалу відновлюваних джерел енергії
- 3.2 Просторово-часові характеристики сонячної радіації
- 3.3 Технології використання сонячної енергетики в енергоефективному будівництві
- 3.4 Енергія тепла навколишнього середовища
- 3.5 Технології використання теплових pomp в енергоефективному будівництві

Тема 4. Основи проектування енергоефективних об'єктів цивільного будівництва

- 4.1 Характеристика конструкційних матеріалів огорожувальних конструкцій об'єктів цивільного будівництва
- 4.2 Моделювання параметрів енергоефективних огорожувальних конструкцій об'єктів цивільного будівництва
- 4.3 Характеристики конструкційних матеріалів світлопрозорих елементів об'єктів цивільного будівництва
- 4.4 Основи конструювання засобів активного та пасивного використання сонячної енергії в об'єктах цивільного будівництва
- 4.5 Основи проектування теплопомпових систем забезпечення мікроклімату

Тема 5. Концепції проектування енергоефективних об'єктів цивільного будівництва

- 5.1 Сучасні тренди енергоефективного будівництва та архітектури
- 5.2 Концептуальні особливості проектування пасивних будинків
- 5.3 Концептуальні особливості проектування енергоактивних будівель і споруд

Тема 6. Програмне забезпечення для проектування енергоефективних об'єктів цивільного будівництва

- 6.1 Використання on-line баз даних для оцінки кліматичних та енергетичних параметрів навколишнього середовища
- 6.2 Програми для розрахунку параметрів енергоефективних огорожувальних конструкцій
- 6.3 Програмний комплекс для проектування пасивних будинків РНРР
- 6.4 Використання програмного середовища MS Excel для моделювання параметрів засобів енергозабезпечення об'єктів цивільного будівництва

3. Структура навчальної дисципліни

Назви 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
	Рік підготовки 1 Семестр 2						Рік підготовки 1 Семестр 2					
Тема 1.	11	2				9	11	0,5				10,5
Тема 2.	15	2	4			9	15	0,5	2			12,5
Тема 3.	13	2	2			9	13	0,5				12,5
Тема 4.	17	4	4			9	17	1	2			14
Тема 5.	12	2				10	12	0,5				11,5
Тема 6.	22	4	6			12	22	1	2			19
Усього годин	90	16	16			58	90	4	6			80

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступне заняття. Ознайомлення із структурою та особливостями використання апаратно-програмних засобів для діагностики теплових потоків та витрати електроенергії	4
2	Дослідження просторово-часової інсоляції забудованої території	2
3	Розрахунок параметрів енергоефективних огорожувальних конструкцій об'єктів цивільного будівництва	4
4	Ознайомлення з особливостями використання програмного комплексу РНПП для проектування пасивних будинків	4
5	Моделювання параметрів засобів енергозабезпечення об'єктів цивільного будівництва	2
	Разом	16

5. Теми, винесені на самостійне вивчення

№ з/п	Назва теми
1	Сучасні підходи до формування енергоефективного мікроклімату будівель і споруд
2	Законодавчі акти, стандарти і нормативи з енергозбереження у будівництві
3	Особливості власної генерації теплової та електричної енергії за рахунок засобів відновлюваної енергетики інтегрованої у об'єкти цивільного будівництва
4	Оцінка теплоізоляційних характеристик будівельних матеріалів
5	Технології та засоби "Розумного будинку"
6	Використання офісних прикладних програм для моделювання параметрів енергоефективних об'єктів цивільного будівництва

6. Методи навчання

1. Словесні методи (розповідь, пояснення, бесіда, лекція.)

2. Наочні методи

– ілюстрація (таблиці, моделі, макети, малюнки тощо),

– демонстрування: презентація в Power Point навчальних матеріалів, навчальні відеофільми; діюча експериментальна модель, дослід, експеримент, спостереження та досліди тощо,

7. Практичні методи: практичні та самостійні роботи.

7. Методи контролю:

1. Усне опитування (фронтальне, індивідуальне, детальний аналіз відповідей студентів).

2. Письмова аудиторна та поза аудиторна перевірка (рішення задач і прикладів, виконання схем, рефератів, контрольні роботи (з конкретних питань тощо)).

3. Практична перевірка (розробка документації, виконання практичної роботи, аналіз виробничої інформації, рішення професійних завдань тощо).

4. Стандартизований контроль (залік).

Види контролю: Поточний контроль, проміжна та семестрова атестація.

8. Очікувані результати навчання з дисципліни

Здатність розв'язувати складні задачі та вирішувати практичні проблеми професійної діяльності у сфері будівництва та цивільної інженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів визначення міцності, стійкості, довговічності та надійності конструкцій, будівель та споруд, застосування новітніх технологій, сучасних методів організації праці, наукомістких комп'ютерних технологій, систем автоматизованого проектування, управління проектами, проведення досліджень та здійснення інновацій.

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
ЗК 7	Прагнути до збереження енергоефективності будівель та споруд й захисту довкілля.
СК 1	Здатність інтегрувати спеціалізовані концептуальні знання в галузі будівництва та цивільної інженерії, у поєднанні з дотриманням чинних нормативно-правових документів у сфері архітектури та будівництва, для вирішення складних інженерних задач.
СК 5	Здатність будувати, досліджувати та застосовувати ефективні організаційно-технологічні рішення при будівництві, реконструкції та модернізації.
ПРН 1	Проектувати будівлі і споруди, в тому числі з використанням програмних систем комп'ютерного проектування, з метою забезпечення їх надійності та довговічності, прийняття раціональних проектних та технічних рішень, техніко-економічного обґрунтування, враховуючи особливості експлуатації при збереженні умов з ресурсо- та енергозбереження.
ПРН 5	Уміти використовувати норми проектування, стандарти, довідники, засоби автоматизації проектування, спілкуватися українською та іноземною мовами для вирішення професійних проблем і результатів діяльності у сфері архітектури та будівництва.
ПРН 8	Відслідковувати найновіші досягнення в галузі будівництва та архітектури, застосовувати їх для створення інновацій.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота						Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	100
	25	12	25		38	

10. Методичне забезпечення

Підручники і навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали до семінарських, практичних і лабораторних занять; індивідуальні навчально-дослідні завдання; контрольні роботи; текстові та електронні варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи студентів, виконання індивідуальних завдань, курсових і дипломних робіт.

11. Рекомендована література

Основна

1. Саницький М. А., Позняк О. Р., Марущак У. Д. Енергозберігаючі технології в будівництві. Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2012. 236 с.
2. Маляренко В. А. Основи теплофізики будівель та енергозбереження. Підручник. 2-е видання. Х.: Видавництво САГА, 2010. 484 с.
3. Жуковский С С., Лабай В. Й. Системи енергопостачання і забезпечення мікроклімату будинків і споруд. Львів : Астрономо-геодезичне товариство, 2000. 259 с.
4. Казаков Г.В. Архітектура енергоощадних сонячних будинків. Львів : вид. НУ "Львівська політехніка", 2009. 84 с.
5. Методичні рекомендації до виконання лабораторно-практичних робіт з дисципліни "Проектування енергоефективних об'єктів цивільного будівництва".

Допоміжна

1. Гальчак В. П., Боярчук В. М. Альтернативні джерела енергії. Енергія Сонця. Львів : вид. ЛНАУ, 2008. 135 с.
2. Будинок «нуль-енергії»...тому, що Земля і Сонце не виставляють рахунків. Зб. статей / Укладач О.Б. Денис. Львів : ЕКОінформ, 2009. 332 с.
3. Дудикевич Ю. Принципи побудови енергонезалежного будинку в Україні. Львів : Будексперт, 2009. 64 с.
4. Будівельні стандарти і нормативи

12. Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси – [книжковий фонд](#), періодика та фонди на [електронних носіях](#) бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.

2. Електронні версії конспектів лекцій, навчальних посібників, періодичних видань.
3. Програмно-методичний комплекс з енергозбереження в Україні "Патріот".
4. Електронні інформаційні ресурси мережі Інтернет з переліком сайтів:

<http://www.patriot-nrg.ua/ukr>

<http://www.ecosys.com.ua/>

<http://www.escoua.com/>

<http://teplydim.com.ua/uk/>

<http://www.passivehouse.com/>

<http://www.designph.org/>

<http://www.viessmann.ua>

<https://www.ochsner.com>

<http://www.sintsolar.com.ua>

<https://www.vaillant.ua>

<https://www.buderus.ua>