

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра будівництва

ЗАТВЕРДЖЕНО
Факультет конструювання та дизайну
« 12 » червня 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ЕНЕРГЕТИЧНА НЕЗАЛЕЖНІСТЬ В БУДІВНИЦТВІ

Галузь знань 19 Архітектура та будівництво

Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Освітня програма «Будівництво та цивільна інженерія»

Факультет конструювання та дизайну

Розробник: доктор технічних наук, професор Вячеслав МАРТИНОВ

Опис навчальної дисципліни

Дисципліна «Енергетична незалежність у будівництві» спрямована на формування у студентів комплексного розуміння сучасних підходів до забезпечення енергетичної незалежності об'єктів будівництва. Курс охоплює теоретичні основи та практичні аспекти проектування, будівництва та експлуатації енергоефективних будівель з використанням відновлюваних джерел енергії.

Основні теми дисципліни включають: аналіз світових тенденцій у сфері енергонезалежного будівництва; вивчення принципів інтеграції альтернативних джерел енергії (сонячних, вітрових, геотермальних систем) у будівельні об'єкти; оцінку ефективності різних типів теплоізоляційних матеріалів та конструкцій; проектування інженерних систем з рекуперацією енергії; методи проведення енергетичного аудиту будівель.

Особлива увага приділяється практичним аспектам: розрахунку енергетичного балансу будівель; вибору оптимальних рішень для конкретних кліматичних умов; аналізу економічної доцільності впровадження енергозберігаючих технологій; використанню сучасного програмного забезпечення для моделювання енергоефективних систем.

Дисципліна передбачає виконання лабораторних робіт з комп'ютерного моделювання енергетичних систем, аналіз реальних кейсів енергонезалежних будівель, розробку власних проектних рішень. Під час навчання студенти ознайомляться з міжнародними стандартами енергоефективності та вітчизняними нормативними документами у цій сфері.

Результатом навчання є формування у студентів професійних компетенцій, необхідних для проектування та реалізації сучасних енергонезалежних будівельних об'єктів з урахуванням екологічних вимог та економічної доцільності.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітньо-кваліфікаційний рівень	Бакалавр	
Спеціальність	G19 «Будівництво та цивільна інженерія»	
Освітня програма	Будівництво та цивільна інженерія	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	вибіркова	
Загальна кількість годин	90	
Кількість кредитів ECTS	3	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	2	2
Семестр	3	3
Лекційні заняття	15 год.	
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	15 год	
Самостійна робота	60 год.	
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	2 год.	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета навчального курсу – формування у студентів системних знань про сучасні підходи до створення енергонезалежних будівельних об'єктів. Курс спрямований на розвиток практичних навичок з проектування та впровадження інноваційних рішень з використанням відновлюваних джерел енергії, енергоефективних технологій і матеріалів. Студенти навчатимуться проводити енергетичні розрахунки, аналізувати ефективність різних технологічних рішень та обґрунтовувати їх економічну доцільність.

Набуття компетентностей:

Інтегральна компетентність(ІК):

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі будівництва та цивільної інженерії у процесі навчання, що передбачає застосування комплексу теорій та методів визначення міцності, стійкості, деформативності, моделювання, посилення будівельних конструкцій; подальшої безпечної експлуатації, реконструкції, зведення та монтажу будівель та інженерних споруд; застосування систем автоматизованого проектування у галузі будівництва.

спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК03 – Здатність проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди та інженерні мережі (відповідно до спеціалізації), з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, безбар'єрного простору, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці.

СК06 – Здатність до інжинірингової діяльності у сфері будівництва, складання та використання технічної документації.

СК07 – Спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у сфері архітектури та будівництва у непередбачуваних робочих контекстах.

СК11 – Володіти методами проектування, моделювання та конструювання з використанням систем автоматизованого проектування та розрахунку будівельних конструкцій будівель та інженерних споруд об'єктів промислового, агропромислового, транспортного та цивільного призначення.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН08 – Раціонально застосовувати сучасні будівельні матеріали, вироби та конструкції на основі знань про їх технічні характеристики та технологію виготовлення.

ПРН09 – Проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди, інженерні мережі та технологічні процеси будівельного виробництва, з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, безбар'єрного простору, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації, часових та інших обмежень, у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці.

ПРН16 – Виконувати обґрунтування щодо економічної доцільності варіантного проектування, зведення, реконструкції та експлуатації будівель і споруд, використовувати методи інвестиційної оцінки об'єктів будівництва.

2.Програма та структура навчальної дисципліни для

Назва змістовних модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							заочна форма					
	тижні	усього	в тому числі					усього	в 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	14
Модуль №1. Енергетична незалежність будівель													
Тема 1. Вступ до енергетичної незалежності Поняття, цілі та значення енергоне­залежності в будівництві.	2	14	2		2	-	10						
Тема 2. Альтернативні джерела енергії для будівель	2	16	2		4		10						
Тема 3. Енергоефективні будівельні матеріали та конструкції	1	14	2		2		10						
Разом за модулем 1.		44	6		8	-	30						
Модуль 2. Системи накопичення та управління енергією													
Тема 4. Системи накопичення та управління енергією	2	10	2		2	-	6						
Тема 5. Мікрогенерація та гібридні системи відновлювальних систем енергії	2	10	2		2	-	6						
Тема 6. Енергетичний аудит будівель	2	10	2		2	-	6						
Тема 7. Автономні системи водопостачання та опалення	2	16	3		1	-	12						
Разом за модулем 2		46	9		7	-	30						
Усього годин за семестр		90	15		15		60						
Усього годин		90	15				60						

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ до енергетичної незалежності	2
2	Альтернативні джерела енергії для будівель	2
3	Енергоефективні будівельні матеріали та конструкції	2
4	Системи накопичення та управління енергією	2
5	Мікрогенерація та гібридні системи	2
6	Енергетичний аудит будівель	2
7	Автономні системи водопостачання та опалення	3

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розрахунок потреби будівлі в енергії (теплові втрати, електроспоживання).	2
2	Проектування сонячної електростанції для будинку (PV*SOL, HelioScope).	2
3	Аналіз ефективності різних типів теплоізоляції.	2
4	Складання гібридної системи живлення (сонячні панелі + вітрогенератор).	2
5	Моделювання системи рекуперації тепла.	2
6	Робота з системами моніторингу енергії (прилади).	2
7	Енергетичний аудит будівлі за допомогою тепловізора.	2
8	Розробка концепції автономного будинку.	1
	Усього	15

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Аналіз власного житла – розрахунок енергоспоживання та потенціалу енергозбереження.	10
2	Огляд ринку відновлюваної енергії – країни-лідери, технології.	10
3	Кейс-стаді – дослідження енергонезалежного будинку (наприклад, Passive House).	10
4	Створення презентації про один з видів альтернативної енергії	10
5	Віртуальний тур по енергоефективним будівлям (онлайн-ресурси, 3D-моделі).	10
6	Розробка інфографіки – "Як зменшити енергозалежність будівлі".	10
	Усього	60

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання

- усне або письмове опитування;
- співбесіда;
- тестування;
- захист практичних.

7. Методи навчання:

- метод проблемного навчання;
- метод практико-орієнтованого навчання;
- метод перевернутого класу, змішаного навчання;
- метод навчальних дискусій та дебат;
- метод командної роботи, мозкового штурму.

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Енергетична незалежність будівель		
Лабораторна робота 1. Розрахунок потреби будівлі в енергії (теплові втрати, електроспоживання).	Розрахувати потреби будівлі в енергії	10
Самостійна робота 1. Аналіз власного житла – розрахунок енергоспоживання та потенціалу енергозбереження	Розрахувати енергоспоживання будинку	10
Лабораторна робота 2. Проектування сонячної електростанції для будинку (PV*SOL, HelioScore).	Розробити ескіз . проекту сонячної електростанції для будинку	10
Самостійна робота 2. Огляд ринку відновлюваної енергії – країни-лідери, технології.	Провести аналіз відновлюваної енергії – країни-лідери, технології.	10
Лабораторна робота 3. Аналіз ефективності різних типів теплоізоляції.	Провести аналіз ефективності різних типів теплоізоляції.	10
Самостійна робота 3. Кейс-стаді – дослідження енергонезалежного будинку (наприклад, Passive House).	Дослідити енергонезалежний будинок (наприклад, Passive House).	10
Лабораторна робота 4. Складання гібридної системи живлення (сонячні панелі + вітрогенератор).	Розробити ескіз гібридної системи живлення (сонячні панелі + вітрогенератор)	10
Модульна контрольна робота 1.		30
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. Системи накопичення та управління енергією		
Лабораторна робота 5. Моделювання системи рекуперації тепла.	Розробити ескіз системи рекуперації тепла в будинку	10
Самостійна робота 4 Створення презентації про один з видів альтернативної енергії	Створити презентацію про один з видів альтернативної енергії	10
Лабораторна робота 6. Робота з системами моніторингу енергії (прилади, ПЗ).	Розробити системами моніторингу енергії в будинку	10
Лабораторна робота 7. Енергетичний аудит будівлі за допомогою	Провести енергетичний аудит будівлі за	10

тепловізора.	допомогою тепловізора.	
Самостійна робота 5. Віртуальний тур по енергоефективним будівлям (онлайн-ресурси, 3D-моделі).	Використовуючи мережі провести віртуальний тур по енергоефективним будівлям (онлайн-ресурси, 3D-моделі).	10
Лабораторна робота 8. Розробка концепції автономного будинку.	Розробити концепцію автономного будинку	10
Самостійна робота 6. Розробка інфографіки – "Як зменшити енергозалежність будівлі".	Розробка з використанням інфографіки презентацію – "Як зменшити енергозалежність будівлі".	10
Модульна контрольна робота 2.		30
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота		≤ 70
Залік		30
Всього за курс		≤ 100

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання	<i>НАПРИКЛАД:</i> роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності	<i>НАПРИКЛАД:</i> списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування	<i>НАПРИКЛАД:</i> відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. Навчально-методичне забезпечення:

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4182>) ;
- посилання на цифрові освітні ресурси;
- підручники, навчальні посібники.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Методичні вказівки по виконанню курсової роботи № 1 на тему: «Урахування кліматичних та теплотехнічних вимог в архітектурі» з нормативної фундаментальної дисципліни 1.ФН.05 - "Будівельна фізика" для студентів напряму архітектура. Частина I "Урахування кліматичних вимог в архітектурі з нормативної фундаментальної дисципліни 1.ФН.05 - "Будівельна фізика" для студентів напряму

архітектура. Частина I "Урахування кліматичних вимог в архітектурі / Вітвицька Є.В., Марценюк О.І., Сергейчук О.В. – Одеса: ОДАБА, 2019. – 57 с.

2. Методичні вказівки щодо складу та обсягу курсового проекту з дисципліни «Теплофізика». Розділ «Розрахунок архітектурних конструкцій» для студентів спеціальності 7.120.102 «Архітектура будівель і споруд» / Роздорожнюк О. Я. – К.: НАОМА, 2016. – 49 с.

3. Приклади розрахунків теплової ізоляції будівель (для студентів архітектурних та будівельних спеціальностей / Тимофєєв М. В., Сахновська С. О., Білоус О.М. – КНУБА, 2018. – 36 с.

4. Гетун Г.В. Архітектура будівель і споруд. Книга 1. Основи проектування: підручник для вищих навчальних закладів. – Видання друге, перероблене і доповнене – К.: КОНДОР, 2012 – 380 с.

5. Тимофєєв М. В., Сергейчук О. В., Шамріна Г. В. Комплексна оцінка кліматичних умов житлової забудови: навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2015. – 128 с.

6. Вітвицька Є. В., Сергейчук О. В., Бондаренко Д. О., Марценюк О. І. Розрахунок природного освітлення та проектування світлопрозорих елементів на фасадах будівель. Навч. посібник. – Одеса: ФОП «Фрідман О.С.», 2014. – 154 с.

7. Егорченков В.О., Яців М.Б., Кінаш Р.І. Архітектурно-будівельна фізика. Природне освітлення будівель. Навч. посібник. – Львів: Ліга-Прес, 2015. – 108 с.

8. Габриель И., Ладенер Х. Реконструкция зданий по стандартам энергоэффективного дома: Пер. с нем. – Київ, 2016. – 480 с.

9. Національний стандарт України. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія. ДСТУ-Н Б В.1.1 – 27:2010. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 123 с.

10. Державні будівельні норми України. Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель. ДБН В.2.6-31:2021. – К.: Мінрегіон України, 2021. – 30 с.

11. Національний стандарт України. Енергоефективність будинків. Розрахунок енергоспоживання на опалення та охолодження (EN SSO 13790:2008, IDT). ДСТУ Б EN ISO 13790:2011. – К.: Мінрегіон України, 2013. – 248 с.

12. Національний стандарт України. Енергоефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання при опаленні, охолодженні, вентиляції, освітленні та гарячому водопостачанні. ДСТУ Б А.2.2-12:2015. – К.: Мінрегіон України, 2015. – 139 с.

13. Національний стандарт України. Будинки і споруди. Настанова з розрахунку інсоляції об'єктів цивільного призначення. ДСТУ-Н Б В.2.2-27:2010. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 81 с.

14. Національний стандарт України. Методи та етапи проведення енергетичного аудиту будівель. ДСТУ Б В.2.2-39:2016. – К.: Мінрегіон України, 2016. – 50 с.

15. Національний стандарт України. Настанова з виконання термомодернізації житлових будинків. ДСТУ-Н Б В.3.2-3:2014. – К.: Мінрегіон України, 2015. – 40 с.

16. В. А. Лісенко, В. Г. Суханов, Ю. О. Закорчемний, С. Є. Верьовкіна. Архітектурно-конструктивні енергоефективні оболонки будівель та споруд. – Одеса: Изд-во «Optimum», 2015. – 254 с.: ил.

17. <http://library.knuba.edu.ua/>

18. <http://www.twirpx.com/>

19. <http://avaxhome.ws/>