

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра будівництва

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету
конструювання та дизайну



Ружилю З.В.

травня 2022 р.

“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри будівництва
Протокол № 11 від “7” квітня 2022 р.
Завідувач кафедри

A handwritten signature in black ink, appearing to be "S.A. Bakuin".

Бакулін Є.А.

”РОЗГЛЯНУТО”

Гарант ОП 192 «Будівництво
та цивільна інженерія»

A handwritten signature in black ink, appearing to be "A.A. Yakovenko".

Гарант ОП
Яковенко А.А.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

„Енергоефективність будівель і споруд”

Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
Факультет конструювання та дизайну

Київ – 2022 р.

1. Опис навчальної дисциплін

Дисципліна "Енергоефективність будівель і споруд" є теоретичною основою сукупності знань та вмінь, на базі яких майбутній фахівець буде вирішувати професійні задачі розрахунку, проектування, будівництва, експлуатації, техніко-економічного аналізу існуючих несучих та огорожуючих конструкцій будівель та споруд цивільного, промислового та сільськогосподарського призначення за допомогою використання знань про сучасні вимоги нормативних документів щодо енергоефективності будівель та споруд і методики її оцінки, а також засоби покращення і фактори, які на неї впливають.

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітньо-кваліфікаційний рівень	магістр	
Спеціальність	Будівництво та цивільна інженерія	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	вбіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
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	-
Семестр	4	-
Лекційні заняття	20 год.	-
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	10 год.	-
Самостійна робота	90 год.	-
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	3 год.	-

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Дисципліна "Енергоефективність будівель і споруд" займає важливе місце в формуванні спеціалістів в галузі будівництва. Основною метою викладання дисципліни є систематизоване формування необхідних професійних знань та проектних навичок з фізичних основ, загальних принципів, структури та функціонування систем розподілу енергоносіїв у цивільному будівництві.

Завданнями навчальної дисципліни є: визначення містобудівного потенціалу сельбищної територій, який впливає на енергетичне споживання будинків; формування у студентів належного рівня знань про методи, техніку й організацію робіт, пов'язаних з розробкою проекту енергореновації цивільних будівель; засвоєння загальних положень реновації міської забудови; оцінка ефективності проектних рішень; вивчення зарубіжного і вітчизняного досвіду енергореновації цивільних будівель.

Згідно з вимогами освітньої програми здобувачі вищої освіти другого (магістерського) рівня мають засвоїти компетентності:

загальні компетентності (ЗК)

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК03. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК04. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Фахові (спеціальні) компетентності (СК)

ЗК05. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

СК01. 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 відповідно до спеціалізації.

СК02. Здатність розробляти та реалізовувати проекти в галузі будівництва та цивільної інженерії

СК03. Здатність забезпечувати безпеку при управлінні складними процесами в галузі будівництва та цивільної інженерії.

СК05. Здатність будувати та досліджувати моделі ситуацій, об'єктів та процесів будівництва та цивільної інженерії.

СК06. Здатність використовувати існуючі в будівництві комп'ютерні програми при вирішенні складних інженерних задач в галузі будівництва та цивільної інженерії

СК07. Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументації до фахівців і нефахівців будівельної галузі.

СК08. Здатність інтегрувати знання з інших галузей для розв'язання складних задач у широких або мультидисциплінарних контекстах.

СК09. Здатність формулювати нові гіпотези та наукові задачі в галузі будівництва та цивільної інженерії, вибирати належні напрями та відповідні методи для їх розв'язання, беручи до уваги наявні ресурси.

СК10. Здатність презентувати результати науково-дослідницької діяльності, готувати наукові публікації, брати участь у науковій дискусії на

наукових конференціях, симпозіумах та здійснювати педагогічну діяльність у закладах освіти.

Результати навчання:

РН01. Проектувати будівлі і споруди (відповідно до спеціалізації), 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 об'єкта будівництва, визначення оптимального режиму його функціонування та впровадження заходів з ресурсо- та енергозбереження.

РН02. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії для розв'язування складних задач професійної діяльності.

РН03. Проводити технічну експертизу проектів об'єктів будівництва та цивільної інженерії (відповідно до спеціалізації), здійснюючи контроль відповідності проектів і технічної документації, завданням на проектування, технічним умовам та іншим чинним нормативно-правовим документам у сфері архітектури та будівництва.

РН04. Здійснювати експлуатацію, утримання та контроль якості зведення об'єктів будівництва та цивільної інженерії.

РН05. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності у сфері архітектури та будівництва.

РН06. Застосовувати сучасні математичні методи для аналізу статистичних даних, розрахунку та оптимізації параметрів проектування та технологічних процесів зведення будівель та споруд.

РН07. Розробляти заходи з охорони праці та навколишнього середовища при проведенні досліджень та у виробничій діяльності.

РН08. Відслідковувати найновіші досягнення в обраній спеціалізації, застосовувати їх для створення інновацій.

РН10. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.

РН11. Дотримуватись норм академічної доброчесності, знати основні правові норми щодо захисту інтелектуальної власності, комерціалізації результатів науково-дослідної, винахідницької та проектної діяльності.

РН14. Планувати та виконувати наукові і прикладні дослідження в галузі будівництва та цивільної інженерії, обирати ефективні методики досліджень, аргументувати висновки, презентувати результати досліджень.

РН15. Уміти виявляти наукову сутність проблем у професійній сфері, знаходити шляхи щодо їх розв'язання.

3. Програма та структура навчальної дисципліни для повного терміну денної та заочної форми навчання

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
Змістовний модуль №1. «Енергозбереження та проектування енергоефективних будівель та споруд»													
Тема 1. Сутність поняття «енергоефективність»	1	12	2				10						
Тема 2. Енергетичний паспорт будинку	1	12	2				10						
Тема 3. Управління процесами енергозабезпечення	1	12	2				10						
Тема 4. Міжнародний досвід у сфері енергоефективності	1	14	2		2		10						
Тема 5. Енергозбереження в житловому будівництві та в системах теплогазопостачання та вентиляції	1	14	2		2		10						
Всього за змістовним модулем 1	5	64	10		4		50						
Змістовний модуль №2. «Енергоаудит та енергетичний менеджмент»													

Тема 6. Поновлювальні джерела енергії	1	12	2				10						
Тема 7. Енергетичний аудит	1	14	4		2		10						
Тема 8. Сутність і значення енергетичного менеджменту	2	16	2		2		10						
Тема 9. Проектні ідеї підвищення енергетичної ефективності міст та областей України	1	14	2		2		10						
Всього за змістовним модулем 2	5	56	10		6		40						
Всього за 4 семестр	1 0	120	20		10		90						
Усього годин	1 0	120	20		10		90						

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення кількості теплової енергії та її собівартості за опалювальний період до та після реконструкції теплозахисних конструкцій будівлі.	2
2	Визначення впливу режиму експлуатації систем опалення, вентиляції та газопостачання на собівартість опалення.	2
3	Визначення питомого енергоспоживання будівлі при опаленні та охолодженні.	2
4	Визначення питомого енергоспоживання при постачанні гарячої води. Визначення питомого енергоспоживання систем вентиляції.	2
5	Проведення розрахунків первинної енергії та викидів парникових газів. Визначення класу енергетичної ефективності будівлі.	2
	Всього	10

5. Контрольні запитання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами

1. Що таке енергозбереження?
2. Які бар'єри зустрічаються на шляху енергоефективності?
3. Назвіть основні причини високого тепло споживання будівель?
4. Визначите класифікацію будинків за енергетичною ефективністю.
5. Які аспекти енергетичної ефективності будинків повинен містити енергетичний паспорт?
6. У якій програмі обчислюються розрахунки параметрів енергетичного паспорта?
7. Якими чинниками зумовлена проблема керування використанням енергії?
8. Мета ефективного електроспоживання.
9. Мета керування енерговикористанням.
10. Альтернативи керування навантаженням.
11. Коли почалося формування політики енергоефективності в ЄС?
12. На яких принципах формується європейська політика енергоефективності?
13. Мета керування енерговикористанням.
14. Альтернативи керування навантаженням. Пряме та непряме керування.
15. Шляхи зменшення втрати тепла в будівлях.
16. Переваги та недоліки розташування утеплювача з зовнішньої поверхні будівлі.
17. Методи теплоізоляції покрівлі.
18. Яким чином відбувається підвищення теплоізоляційних якостей вікон?
19. Що таке інфільтрація?
20. Перелічіть шляхи зниження витрат теплової енергії на опалення.
21. Охарактеризуйте можливості використання сонячної енергії.
22. Розкрийте суть роботи геліоустановки гарячого водопостачання.
23. Покажіть можливості використання теплових насосів.
24. За якою схемою здійснюється перетворення природної енергії в теплову?
25. Розкрийте можливості використання біогазу у побуті.
26. Використання ґрунтової води як джерела енергії.
27. Покажіть можливості використання вітрової енергії.
28. Наведіть можливості використання глибинної теплоти Землі.
29. Головні цілі енергетичних обстежень?
30. Назвіть найважливіші, на ваш погляд, причини нераціональної витрати: електроенергії, теплової енергії.
31. Організаційні умови проведення енергетичних обстежень.
32. Дайте визначення таких головних понять: енергетичний менеджмент, енерговикористання.

33. Укажіть, кому безпосередньо підпорядковується енергоменеджер на підприємстві.
34. Укажіть, які обов'язки покладені на енергоменеджера.
35. Наведіть навички, якими повинен володіти енергоменеджер.
36. Назвіть основні заходи з енергозбереження.
37. Наведіть формулу для розрахунку енергоемності виробництва.
38. Вкажіть частку викопних джерел енергії в структурі споживання енергії.
39. Назвіть основні види відновлювальних джерел енергії.
40. Назвіть основні методи стимулювання відновлювальної енергетики.
41. Поясніть значення терміну «зелений тариф».
42. Назвіть основні положення енергетичної стратегії України до 2030 року.

6. Методи навчання.

При викладанні даної дисципліни використовуються словесні, наочні та практичні методи навчання.

7. Форми контролю.

Система поточного, модульного та підсумкового контролю з навчальної дисципліни «Енергоефективність будівель і споруд».

Поточний контроль знань здійснюється за модульно-рейтинговою системою та передбачає усне експрес-опитування під час аудиторних занять, проведення 1 письмового модуля контрольної роботи та виконання лабораторних робіт. Мінімум балів при яких студент допускається до заліку становить 42 бали. Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену із виконанням письмових завдань.

8. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти. Оцінювання студента відбувається згідно положення «Про екзамени та заліки у НУБіП України» від 27.12.2020р. протокол №5 з табл. 1.

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	Студент повинен здавати усі роботи в заплановані терміни до закінчення вивчення поточного модуля. Роботи, що здаються з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модульної контрольної роботи відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний) і дозволяється в термін до закінчення наступного модуля.
Політика щодо академічної доброчесності:	Списування, використання мобільних девайсів, додаткової літератури під час модульних контрольних робіт, заліків та екзаменів заборонено. Письмові роботи, реферати повинні мати конкретні текстові посилання на використану літературу та відповідати завданню на виконання.
Політика щодо відвідування:	Відвідування лекційних та лабораторних занять є обов'язковим для всіх студентів. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись згідно з індивідуальним навчальним планом, затвердженим у визначеному порядку. Пропущені лекції, після їх опрацювання здобувачем вищої освіти, відпрацьовується у вигляді співбесіди з викладачем або в он-лайн формі. Пропущені лабораторні заняття відпрацьовуються студентами в лабораторії кафедри.

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу студента із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$.

9. Методичне забезпечення

Перелік наочних та інших навчально-методичних посібників, методичних матеріалів.

№ пор	Назва	Кількість
1	2	3
1.	Слайди (електронна форма) до лекційного курсу	1 прим.
2.	Конспект лекцій	Електронна версія
3.	Методичні вказівки з виконання лабораторних робіт	10 прим

10. Рекомендована література

Основна

1. Закон України «Про енергозбереження».
2. Закон України «Про альтернативні джерела енергії».
3. Закон України «Про альтернативні види палива».
4. Закон України «Про комбіноване виробництво теплової та електричної енергії (когенерацію) та використання скидного енергопотенціалу».
5. Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо стимулювання заходів з енергозбереження».
6. Закон України «Про запровадження нових інвестиційних можливостей, гарантування прав та законних інтересів суб'єктів підприємницької діяльності для проведення масштабної енергомодернізації».
7. Енергетичний аудит: опорний конспект / укладач С.В. Сапожніков. – Суми: Сумський державний університет, - 2011. – 120 с.
8. Савченко О.О. Енергетичний аудит будівель: Конспект лекцій для студентів Інституту будівництва та інженерії доквілля. – Львів. – 2014. – 59 с. (самвидав).
9. В.А. Маляренко, Л.В. Лисак. Енергетика, доквілля, енергозбереження. Під заг. ред. проф. В.А. Маляренка, Х.: Рубікон, 2004. - 368с.

Допоміжна

10. Жуковський С.С., Лабай В.Й. Системи енергопостачання і забезпечення мікроклімату будинків та споруд: Навчальний посібник для ВЗО.- Львів: Астрономо-гедезичне товариство, 2000. - 259с.
11. ДБН В.2.6.-31:2006. Конструкції будинків і споруд. ТЕПЛОВА ІЗОЛЯЦІЯ БУДІВЕЛЬ (зі змінами від 2013р.).
12. ДБН В.2.6-33 “Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування та експлуатаційної придатності”.
13. Методика визначення енергетичної ефективності будівель (затверджена наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України 11 липня 2018 року № 169).
14. Порядок проведення сертифікації енергетичної ефективності (затверджено наказом Міністерства регіонального розвитку,

будівництва та житлово-комунального господарства України 11 липня 2018 року № 172).

15. ДСТУ-Н Б А.2.2 “Настанова з розроблення та складання енергетичного паспорта будинків при новому будівництві та реконструкції”.
16. ДСТУ-Н Б А.2.2-13 “Настанова з проведення енергетичної оцінки будівель”.

Інформаційні ресурси

1. Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України/[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.minregion.gov.ua/>
2. Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://saee.gov.ua/>
3. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського/[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>
4. Обласна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.libr.rv.ua/>
5. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75)/[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka> (http://nuwm.edu.ua/MySQL/page_lib.php).