

**Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Факультет архітектури, будівництва та декоративно-прикладного
мистецтва**

Кафедра будівництва



**РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
Енергоефективність будівель та споруд**

Обов'язкова

Освітньо-професійна програма Будівництво та цивільна інженерія

Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія

Галузь знань 19 Архітектура та будівництво

Рівень вищої освіти перший бакалаврський

Мова навчання українська

Чернівці, 2024 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Енергоефективність будівель та споруд» складена для здобувачів вищої освіти які навчаються за першим бакалаврським рівнем відповідно до освітньо-професійної програми Будівництво та цивільна інженерія, затверджена Вченою радою ЧНУ, протокол №12 від 02.09.2024 р.

Розробники: Новак Євгенія Володимирівна, доцент кафедри будівництва.

Викладачі: Новак Євгенія Володимирівна, доцент кафедри будівництва.
Струк Андрій Ярославович, доцент кафедри будівництва.

Погоджено з гарантом ОП і затверджено на засіданні кафедри будівництва

Протокол № 1 від 7 серпня 2024 року

Завідувача кафедри  Новіков С.М.

Схвалено методичною радою факультету АБДПМ

Протокол № 1 від 12 серпня 2024 року

Голова методичної ради факультету АБДПМ



Новак Є.В.

Мета вивчення навчальної дисципліни «Енергоефективність будівель та споруд»: формування у студентів базових теоретичних знань та і практичних навичок аналізу стану огорожувальних конструкцій будинків та споруд, розробку рекомендацій щодо підвищення енергоефективності матеріального балансу об'єкту.

✓ Пререквізити – опанування знань з дисциплін, «Технологія будівельного виробництва», «Електротехніка в будівництві» - знання, навички, уміння стали базою для вивчення даної освітньої компоненти.

Результати навчання

Навчальна дисципліна «Енергоефективність будівель та споруд» спрямована на забезпечення засвоєння таких **загальних і спеціальних компетентностей**:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК10. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК11. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

СК04. Здатність обирати і використовувати відповідні обладнання, матеріали, інструменти та методи для проєктування та реалізації технологічних процесів будівельного виробництва.

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

У результаті засвоєння змісту навчальної дисципліни студент має набути таких **програмних результатів навчання**:

РН01. Застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук, сучасні моделі, методи та програмні засоби підтримки прийняття рішень для розв'язання складних задач будівництва та цивільної інженерії.

РН03. Презентувати результати власної роботи та аргументувати свою позицію з професійних питань, фахівцям і нефахівцям, вільно спілкуючись

державною та іноземною мовою.

РН08.Рационально застосовувати сучасні будівельні матеріали, вироби та конструкції на основі знань про їх технічні характеристики та технологію виготовлення.

РН10. Приймати та реалізовувати раціональні рішення з організації та управління будівельними процесами при зведенні об'єктів будівництва та їх експлуатації.

Опис змісту робочої програми навчальної дисципліни Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекцій	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	4	8	4	120	26	12	-	14	68	-	екзамен

Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем навчальних занять	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1.						
Енергоефективність будівель та споруд						
Тема 1. Енергоефективні будинки та споруди – від появи до наших днів	18	4	2	2	-	10
Тема 2. Сучасні будівельні матеріали і конструкції, що забезпечують енергоефективність	21	4	2	3	-	12
Тема 3. Енергоефективні будівельні конструкції та системи	20	4	2	2	-	12
Разом за ЗМ 1	59	12	6	7		34

Змістовий модуль 2.						
Впровадження енергоефективних заходів в будівництві						
Тема 4. Інженерні методи забезпечення енергоефективності будівель та споруд	16	4	2	2	-	8
Тема 5. Мікроклімат і енергоефективність будинків	10	2	-	-	-	8
Тема 6. Шляхи підвищення енергоефективності будівель та споруд	16	4	2	2	-	8
Тема 7. Методи досліджень енергоефективних будівель та споруд	19	4	2	3	-	10
Разом за ЗМ 2	61	14	6	7		34
Усього годин	120	26	12	14	-	68

Тематика практичних занять з переліком питань

№ теми	Назва теми (завдання)
1	Розробка презентації на тему енергоефективності будівель. Розглянути різні типи будівель: житлові будинки, офісні центри, промислові будівлі, громадські заклади (школи, лікарні), торговельні комплекси.
2	Підготовка презентації про сучасні матеріали для утеплення будівель.
3	Створення презентації про види тепловтрат у житлових будинках.
4	Підготовка презентації щодо методів підвищення енергоефективності будівель та споруд. Альтернативні джерела енергії.
6	Розробка презентації про екологічні аспекти енергозбереження.
7	Визначення класу енергоефективності будівель. Ознайомлення з класами енергоефективності (А, В, С, D, E, F, G) та їх характеристиками.

Тематика лабораторних робіт

- Лабораторна робота 1: Ознайомлення з приладами для дослідження енергоефективності будівель.
- Лабораторна робота 2: Дослідження тепловтрат через огорожувальні конструкції.
- Лабораторна робота 3: Виявлення містків холоду.
- Лабораторна робота 4: Оцінка якості утеплення фасаду.

- Лабораторна робота 5: Дослідження тепловтрат через покрівлю.
- Лабораторна робота 6: Дослідження герметичності віконних конструкцій.

Ціна виконаного практичного завдання складає 3 бала. Студент має змогу отримати оцінку «відмінно», якщо розрахунково-графічна робота виконана без суттєвих помилок, в роботі присутнє обґрунтування прийнятих рішень та посилання на нормативну літературу. «Добре» - якщо розрахунково-графічна робота / задача виконана на середньому рівні, присутні незначні помилки, але загалом прийняте рішення задовольняє умову задачі. «Задовільно» - якщо студент розуміє поставлену задачу, але виконав завдання на низькому рівні (не розуміє умовні одиниці вимірювання / не виконав графічну побудову рішення до завдання або допустив значних помилок).

Якість виконання практичних завдань дає змогу оцінити самостійну пошукову роботу студента, опрацювання додаткових джерел навчально-методичні та нормативної літератури.

Завдання для самостійної роботи студентів

№	Теми для самостійної роботи	Вид роботи
1	Динаміка споживання основних видів енергоресурсів в Україні	Опрацювання літературних джерел.
2	Енергетичний баланс України	Опрацювання літературних джерел.
3	Принципи та підходи до енергоефективного будівництва	Опрацювання літературних джерел.
4	Сучасні матеріали та технології для підвищення енергоефективності будівель	Опрацювання літературних джерел.
5	Використання відновлюваних джерел енергії у будівництві	Опрацювання літературних джерел.
6	Економічні та екологічні переваги енергоефективних споруд	Розробити таблицю переваг.
7	Нормативно-правові вимоги та стандарти енергоефективного будівництва	Опрацювання нормативних документів.

Оцінювання самостійної роботи студентів проводяться також проведенням тестування в Гугл формі та частково в системі електронного

навчання Мудл. З переліком тестових завдань можна ознайомитись в системі електронного навчання Мудл або безпосередньо у викладача.

Критерії оцінювання самостійної роботи

Перелік завдань передбачених на самостійне опрацювання відповідно до кожної теми змістового модуля враховується в системі оцінювання поточного контролю. Виконання самостійної роботи оцінюється в 1 (один) бал.

Максимальна кількість балів за проходження тестування до кожної теми змістовного модуля 2 бала.

Методи навчання

До методів вивчення дисципліни «Енергоефективність будівель та споруд» належать: лекції, ілюстративні пояснення з допомогою комп'ютерної техніки, практичні та лабораторні роботи та виконання комплексу завдань для самостійної роботи студентів.

На лекції здійснюється послідовний і систематизований виклад кожної теми навчальної дисципліни та демонструванням на проекторі ілюстрацій для наочного сприйняття та засвоєння навчального матеріалу. Лекція органічно поєднується з іншими видами навчальних занять (зокрема з дисципліною «Технологія будівельного виробництва», «Електротехніка в будівництві»), слугує підґрунтям для поглиблення і систематизації знань, які набуваються студентами у процесі аудиторної і позааудиторної навчальної роботи.

На лабораторному занятті здійснюється розв'язок студентами практичних задач з використанням приладів. При цьому формуються вміння і навички практичного застосування теоретичного матеріалу шляхом індивідуального виконання студентом відповідно сформульованих завдань.

Окремі знання з навчальної дисципліни «Енергоефективність будівель та споруд» набуваються безпосередньо на будівельних об'єктах - ситуаційний метод навчання.

Система контролю та оцінювання

До системи контролю під час оцінювання студентів застосовуються наступні методи контролю: усного контролю, письмового/графічного контролю, тестового контролю, самоконтролю. Усний контроль проводиться шляхом опитування на занятті (питання-відповідь). Письмовий контроль здійснюється шляхом виконання письмового завдання або рішення практичної задачі. Для самоконтролю студентам наведено перелік питань, що відповідають змісту лекційного заняття.

Система контролю з навчальної дисципліни «Енергоефективність будівель та споруд» складається з таких форм контролю: поточний, модульний, підсумковий.

Поточний і модульний контроль навчальної роботи студентів передбачає рейтингове оцінювання знань, умінь і навичок студентів за окремими змістовими модулями та їх елементами. Оцінювання знань студентів відбувається на практичних заняттях, модульних контрольних роботах, іспиті.

Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів за результатами поточного контролю.

Навчальні досягнення студентів оцінюються відповідно до повноти і чіткості відповідей на кожному етапі контролю.

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)							Кількість балів (іспит)	Сумарна к-ть балів
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2				40	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7		
8	8	8	10	6	10	10		

T1, T2 ... T13 – теми змістових модулів.

Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни Будівельна техніка на підсумковому контролі.

Оцінювання програмних результатів навчання здобувачів освіти здійснюється за шкалою європейської кредитно-трансферної системи ЄКТС.

Критерієм успішного оцінювання є досягнення здобувачем вищої освіти мінімальних порогових рівнів (балів) за кожним запланованим результатом навчання.

Підсумкова оцінка, як показник результатів вивчення навчальної дисципліни, складається із сумарної кількості балів за поточне оцінювання – **60 балів** та підсумкового модуль -контролю (іспит) – **40 балів**, за **100-бальною** університетською шкалою.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Відмінно	A (90-100)	відмінно
Добре	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
Задовільно	D (60-69)	задовільно

	E (50-59)	достатньо
Незадовільно	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно) з обов'язковим самостійним повторним опрацюванням освітнього компонента до перескладання

Перелік питань для самоконтролю та підсумкового контролю навчальних досягнень студентів

Змістовий модуль 1. Енергоефективність будівель та споруд

1. Розкажіть про еволюцію енергоефективності в будівництві?
2. Наведіть історію появи та розвитку енергоефективних будівель за кордоном?
3. Наведіть класифікацію показників енергетичної ефективності будівель?
4. Які Ви знаєте енергоефективні технології у виробництві будівельних матеріалів?
5. Назвіть енергоефективні синтетичні матеріали?
6. Назвіть енергоефективні конструкційно-теплоізоляційні будівельні матеріали?

Змістовий модуль 2. Впровадження енергоефективних заходів в будівництві

1. Наведіть технологію рекуперації теплової енергії?
2. Наведіть приклади використання відновлювальних джерел енергії?
3. Назвіть прилади обліку витрати енергії?
4. Якою є технологія «Розумний будинок»?
5. Наведіть параметри комфортного мікроклімату?
6. Як впливають параметри мікроклімату приміщення на енергоефективність будівель?
7. Назвіть основні схемотехнічні принципи енергоефективності будівель?
8. Наведіть підходи до організації життєвого циклу енергоефективних будівель?
9. Які Ви знаєте натурні методи обстежень енергоефективних будівель?
10. Назвіть методи моделювання енергоефективних об'єктів?

Зарахування результатів неформальної освіти

Відповідно до «Положення про взаємодію формальної та неформальної освіти, визнання результатів навчання (здобутих шляхом неформальної

та/або інформальної освіти, в системі формальної освіти) у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича (протокол №16 від 25 листопада 2024 року) (<https://www.chnu.edu.ua/media/4g5fzssb/poriadok-vyznannia-rezultativ-navchannia-zdobutykh-shliakhom-neformalnoi-ta-abo-informalnoi-osvity.pdf>) у процесі вивчення дисципліни здобувачу освіти може бути зараховано до 25% балів, отриманих за результатами неформальної та/або інформальної освіти з проблем, що відповідають тематиці курсу.

Форми інформальної освіти під час вивчення дисципліни «Енергоефективність будівель та споруд»: проведення екскурсій на будівельний майданчик або в лабораторію, одноразові лекції, відеоуроки, спілкування з колегами, читання спеціалізованих журналів, телебачення, відео, незаплановані випадкові бесіди.

Рекомендована література

Основна

1. Хмельнюк, М. Г. Енергетичний менеджмент і аудит : підручник. Ч. 1 / М. Г. Хмельнюк, О. Ю. Яковлева, О. В. Остапенко ; під заг. ред. М. Г. Хмельнюка. - Херсон : Вид. Грін Д.С., 2016. - 224 с.
2. Санницький М.А. Енергозберігаючі технології в будівництві. Навчальний посібник / М. А. Санницький, О. Р. Позняк, У. Д. Марущак // Друге видання, виправлене. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. 236 с.
3. Методика визначення енергетичної ефективності будівель. Нак. Мінрегіон № 169 від 11.07.2018.
4. Energy Performance of Buildings Directive, EPBD. (2010/31/EC).

Додаткова

1. ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель. / Мінрегіон України.- К.: ДП «Укрархбудінформ», 2006.- 70 с
2. Карапузов Є.К. Соха В.Г. Утеплення фасадів: Підручник.- К.: Вища освіта, 2007.
3. ДСТУ Б А.2.2-8:2010. Проектування. Розділ «Енергоефективність» у складі проектної документації об'єктів. - Мінрегіонбуд України. – Київ 2010 р. – 47 с.
4. ДСТУ Б А.2.2-12:2015 Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання при опаленні, охолодженні, вентиляції, освітленні та гарячому водопостачанні.

Покликання на інформаційні ресурси в інтернеті, відео-лекції, інше методичне електронне забезпечення:

1. https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=98037
ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель
2. https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=98036
ДБН В.1.2-11:2021 Основні вимоги до будівель і споруд. Енергозбереження та енергоефективність
3. https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=98995
ДСТУ 9190:2022 Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання під час опалення, охолодження, вентиляції, освітлення та гарячого водопостачання
4. https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=102509
ДСТУ EN ISO 52000-1:2023 Енергоефективність будівель. Комплексне оцінювання енергоефективності будівель. Частина 1. Загальна структура та методики (EN ISO 52000-1:2017, IDT; ISO 52000-1:2017, IDT)
5. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0822-18#Text>
Методика визначення енергетичної ефективності будівель
6. https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=46710.
ДСТУ Б А.2.2-8:2010 Розділ Енергоефективність у складі проектної документації об'єктів

Політика академічної доброчесності

Дотримання політики щодо академічної доброчесності учасниками освітнього процесу при вивченні навчальної дисципліни регламентовано такими документами:

- ✓ «Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича» <https://www.chnu.edu.ua/media/jxdfs0zb/etychnyi-kodeks-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu.pdf>
- ✓ «Положенням про виявлення та запобігання академічного плагіату у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича» https://www.chnu.edu.ua/media/f5eobm/polozhennya-pro-zapobihannia-plahiatu_2024.pdf