

**ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ
«УНІВЕРСИТЕТ КОРОЛЯ ДАНИЛА»**

Факультет суспільних та прикладних наук

Кафедра архітектури та будівництва

ЗАТВЕРДЖУЮ

**Проректор з навчально-методичної
роботи**

 **Ярослав ШТАНЬКО**
“ 29 ” серпня 2025 р.

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В БУДІВНИЦТВІ

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Галузь знань:	19 Архітектура та будівництво
Спеціальність:	192 Будівництво та цивільна інженерія
Освітньо-професійна програма:	Будівництво та цивільна інженерія
Освітній рівень:	Перший (бакалаврський)
Статус дисципліни:	вибіркова
Мова викладання, навчання та оцінювання:	українська

РОЗРОБНИК:

к.т.н., доцент кафедри архітектури
та будівництва



Любомир ЖОВТУЛЯ

ЗАТВЕРДЖЕНО:

на засіданні кафедри архітектури та будівництва
протокол № 1 від 25 серпня 2025 р.
Завідувач кафедри



Руслан ЖИРАК

УЗГОДЖЕНО:

Гарант ОПІ



Мирослава ШЕВЧУК

СХВАЛЕНО:

на засіданні Науково-методичної ради, протокол № 1 від 29 серпня 2025 р.

e-mail	liubomyr.zhovtulia@ukd.edu.ua
Номер аудиторії чи кафедри	404 кабінет
Посилання на сайт	https://ukd.edu.ua
Сторінка курсу в СДО	https://online.ukd.edu.ua/course/view.php?id=3825

РОЗРОБНИК:

к.т.н., доцент кафедри
архітектури та будівництва

Любомир ЖОВТУЛЯ

ЗАТВЕРДЖЕНО:

на засіданні кафедри _____, протокол № _____ від _____

Завідувач кафедри

Юрій ОГОНЬОК

УЗГОДЖЕНО:

Гарант ОПІ/ОНП

Максим КАРПАШ

на засіданні кафедри _____, протокол № _____ від _____

Завідувач кафедри

Юрій ОГОНЬОК

СХВАЛЕНО:

на засіданні Науково-методичної ради, протокол № __ від _____

е-mail	liubomyr.zhovtulia@ukd.edu.ua
Номер аудиторії чи кафедри	ауд. 402
Посилання на сайт	https://ukd.edu.ua/person/lyubomyr-zhovtulya ¹
Сторінка курсу в СДО	https://online.ukd.edu.ua/

¹ сторінка кафедри, де є профіль викладача.

ВСТУП

Анотація навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни є формування у майбутніх інженерно-технічних працівників знань і практичних навичок з проектування, впровадження та експлуатації енергоефективних технологій у будівництві. Дисципліна розглядає сучасні методи та матеріали для підвищення енергоефективності будівель, а також нормативно-правову базу в галузі енергозбереження.

Завдання викладання дисципліни передбачає ознайомити студентів з принципами енергозбереження, інноваційними технологіями в будівництві, методами розрахунку енергоефективності, а також навчити аналізувати та обирати оптимальні рішення для забезпечення енергоефективності будівель.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен **знати**:

- основні принципи енергозбереження та енергоефективності в будівництві;
- нормативно-правову базу в галузі енергозбереження;
- сучасні енергоефективні технології та матеріали;
- методи розрахунку енергоефективності будівель;
- методи оцінки ефективності впровадження енергозберігаючих заходів.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен **вміти**:²

- розробляти проекти з впровадження енергоефективних технологій;
- розраховувати показники енергоефективності будівель;
- аналізувати та обирати оптимальні рішення для забезпечення енергоефективності;
- використовувати спеціалізоване програмне забезпечення для моделювання енергоспоживання будівель.

Компетентності та результати навчання (для обов'язкових дисциплін³), яких набувають здобувачі освіти внаслідок вивчення навчальної дисципліни (шифри та зміст компетентностей та програмних результатів навчання вказано відповідно до ОПП/ОНП «Назва ОПП/ОНП»).

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Курс	1		
Семестр	2		
Кількість кредитів ЄКТС	3		
Аудиторні навчальні заняття		денна форма	заочна форма
	лекції	16 (в годинах)	— (в годинах)

² поняття вміти і знати повинні співвідноситися з програмними результатами навчання

³ для вибіркових дисциплін обираються згідно із змістом дисципліни з стандарту (стандартів)

	семінари, практичні	14 (в годинах)	— (в годинах)
Самостійна робота		60 (в годинах)	— (в годинах)
Форма підсумкового контролю	Залік (1 год)		

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни⁴:

Пререквізити	Постреквізити
Будівельна фізика Будівельна хімія Інженерне обладнання будівель	Виробнича практика

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Перелік тем лекційного матеріалу

Тема 1. Основи енергоефективності в будівництві (4 год.)

- Фундаментальні принципи енергозбереження та сталого розвитку.
- Концепція будівель з близьким до нульового рівнем енергоспоживання (NZEB).
- Енергетичний баланс будівлі: складові та методи оптимізації.
- Фактори, що впливають на енергоспоживання (архітектурні, кліматичні, інженерні, експлуатаційні).
- Сучасна нормативно-правова база в галузі енергозбереження (європейські директиви та імплементація в Україні).

Тема 2. Енергоефективні будівельні матеріали та технології (4 год.)

- Інноваційні теплоізоляційні матеріали: класифікація, властивості, сфери застосування.
- Віконні та дверні конструкції з підвищеними теплоізоляційними властивостями (енергозберігаючі склопакети, терморозриви).
- Енергоефективні системи опалення та вентиляції (рекуперація тепла, низькотемпературне опалення).
- Технології пасивного та енергоефективного будівництва.
- Інтеграція відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) в архітектуру будівлі (BIPV, сонячні колектори, теплові насоси).

Тема 3. Методи розрахунку енергоефективності будівель (4 год.)

⁴ тільки для обов'язкових дисциплін

- Фізичні основи та методи розрахунку теплових втрат через огорожувальні конструкції.
- Визначення приведенного опору теплопередачі конструкцій згідно з чинними нормами (ДБН В.2.6-31:2021).
- Огляд сучасного програмного забезпечення та BIM-технологій для моделювання енергоспоживання.

Тема 4. Енергетичний аудит та менеджмент будівель (4 год.)

- Етапи проведення енергетичного аудиту (від експрес-аудиту до комплексного інструментального).
- Інструменти, методики та приладна база енергетичного аудиту (тепловізори, анемометри, пірометри тощо).
- Розробка та економічне обґрунтування комплексу заходів (рекомендацій) щодо підвищення енергоефективності.

Зміст практичних занять

Практичне заняття 1. Фізичні величини та вимірювальна база в енергоаудиті (4 год.)

- Визначення ключових фізичних величин (температура, вологість, тиск, витрата повітря, тепловий потік) та їх перетворення.
- Принципи роботи приладів для мікрокліматичних та теплотехнічних вимірювань.
- Навички роботи з вимірювальними приладами, оцінка точності та врахування похибок.
- Збір, аналіз та інтерпретація отриманих даних; основи формування вихідних даних для енергетичного паспорта будівлі.

Практичне заняття 2. Теплотехнічні характеристики матеріалів та конструкцій (2 год.)

- Визначення коефіцієнта теплопровідності матеріалів (лабораторні та натурні методи).
- Визначення опору теплопередачі багатошарових будівельних конструкцій. Вплив містків холоду.
- Підбір оптимальних матеріалів та товщини теплоізоляції для забезпечення нормативних вимог.

Практичне заняття 3. Енергоефективні технології в системах опалення та вентиляції (2 год.)

- Принципи роботи конденсаційних котлів, теплових насосів, геліосистем.
- Визначення необхідної теплової потужності системи опалення для обраного об'єкта.
- Вибір оптимальної системи генерації та розподілу тепла, основи автоматизації (погодне регулювання, термостатування).

Практичне заняття 4. Енергоефективне освітлення (2 год.)

- Типи сучасних джерел світла (LED технології) та показники їх енергоефективності (світлова віддача).
- Базовий розрахунок рівня освітленості приміщень.
- Системи автоматичного управління освітленням (датчики присутності, освітленості).

Практичне заняття 5. Процедура енергетичної сертифікації будівель (4 год.)

- Вивчення Закону України «Про енергетичну ефективність будівель».
- Алгоритм та етапи проведення енергетичної сертифікації.
- Робота з базовим програмним забезпеченням для генерації енергетичного сертифіката.
- Визначення класу енергоефективності будівлі, формування звіту та переліку рекомендацій.

Зміст самостійної роботи здобувачів**Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни:**

Найменування видів робіт	Розподіл годин за формами навчання	
	денна	заочна
Самостійна робота, год, у т.ч.:	60	
Опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	8	
Підготовка до практичних занять та контрольних заходів	7	
Підготовка звітів з практичних робіт	7	
Підготовка до поточного контролю	3	
Опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	35	

ПОЛІТИКА КУРСУ

Коротко, з покликанням на відповідну нормативну базу УКД, висвітлити питання.⁵

1) щодо системи поточного і підсумкового контролю

Організація поточного та підсумкового семестрового контролю знань студентів, проведення практик та атестації, переведення показників академічної успішності за 100-бальною шкалою в систему оцінок за національною шкалою здійснюється згідно з “Положенням про систему поточного і підсумкового контролю, оцінювання знань та визначення рейтингу здобувачів освіти”. Ознайомитись з документом можна за [покликанням](#).



2) щодо оскарження результатів контрольних заходів

Здобувачі вищої освіти мають право на оскарження оцінки з дисципліни отриманої під час контрольних заходів. Апеляція здійснюється відповідно до «Положення про політику та врегулювання конфліктних ситуацій». Ознайомитись з документом можна за [покликанням](#).



3) щодо відпрацювання пропущених занять

*Згідно “Положення про організацію освітнього процесу” здобувач допускається до семестрового контролю з **конкретної навчальної дисципліни (семестрового екзамену, диференційованого заліку)**, якщо він виконав усі види робіт, передбачені на семестр навчальним планом та силабусом/робочою програмою навчальної дисципліни, підтвердив опанування на мінімальному рівні результатів навчання (отримав **≥35 бали**), відпрацював визначені індивідуальним навчальним планом всі лекційні, практичні, семінарські та лабораторні заняття, на яких він був відсутній. Ознайомитись з документом можна за [покликанням](#).*



⁵ зміст пунктів може редагуватись з огляду на особливості курсу

4) щодо дотримання академічної доброчесності

“Положення про академічну доброчесність” закріплює моральні принципи, норми та правила етичної поведінки, позитивного, сприятливого, доброчесного освітнього і наукового середовища, професійної діяльності та професійного спілкування спільноти Університету, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання. Ознайомитись з документом можна за [покликанням](#).



5) щодо використання штучного інтелекту

“Положення про академічну доброчесність” визначає політику щодо використання технічних засобів на основі штучного інтелекту в освітньому процесі. Ознайомитись з документом можна за [покликанням](#).⁶ “Положення про систему запобігання та виявлення академічного плагіату, самоплагіату, фабрикації та фальсифікації академічних творів” містить рекомендації щодо використання в академічних текстах генераторів на основі штучного інтелекту. Ознайомитись з документом можна за [покликанням](#).



б) щодо використання технічних засобів в аудиторії та правила комунікації

Використання мобільних телефонів, планшетів та інших гаджетів під час лекційних та практичних занять дозволяється виключно у навчальних цілях (для уточнення певних даних, перевірки правопису, отримання довідкової інформації тощо). На гаджетах повинен бути активований режим «без звуку» до початку заняття. Під час занять заборонено надсилення текстових повідомлень, прослуховування музики, перевірка електронної пошти, соціальних мереж тощо. Під час виконання заходів контролю використання гаджетів заборонено (за винятком, коли це передбачено умовами його проведення). У разі порушення цієї заборони результат анулюється без права перескладання.

Комунікація відбувається через електронну пошту і сторінку дисципліни в Moodle.

7) щодо зарахування результатів навчання, здобутих шляхом формальної/інформальної освіти

Процедури визнання результатів навчання, здобутих шляхом формальної/інформальної освіти визначаються «Положенням про порядок визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та / або інформальної освіти». Ознайомитись з документом можна за [покликанням](#).⁷



МЕТОДИ НАВЧАННЯ

При вивченні дисципліни застосовується комплекс методів для організації навчання студентів з метою розвитку їх логічного та абстрактного мислення, творчих здібностей, підвищення мотивації до навчання та формування особистості майбутнього фахівця.

⁶ визначається політика використання ІІІ в навчальній дисципліні - дозволене/заборонене, правила використання

⁷ визначається перелік електронних та інших ресурсів та умови перезарахування

Програмний результат навчання	<u>Метод навчання</u>	Метод оцінювання
<p>ПРН01. 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.</p>	<p>МН 1.1 - лекція</p> <p>МН 2.4 - комп'ютерні і мультимедійні методи</p> <p>МН 3.4 - практичні роботи</p>	<p>МФО 3 - диференційований залік</p> <p>МФО 4 - поточний контроль</p> <p>МФО 9 - програмований контроль</p> <p>(Оцінка проектних та технічних рішень, техніко-економічних обґрунтувань, враховуючи роботу в команді та практичні навички)</p>
<p>ПРН09. Підбирати сучасні матеріали, технології і методи виконання процесу будівельного виробництва, враховуючи архітектурно-планувальну, конструктивну частину проекту та базу будівельної організації.</p>	<p>МН 1.2 – розповідь - пояснення</p> <p>МН 7 - аналітичний</p> <p>МН 17 - дослідницький</p>	<p>МФО 5 - усний контроль</p> <p>МФО 7 - лабораторно-практичний контроль</p> <p>(Оцінка здатності студентів застосовувати нові досягнення та створювати інновації в галузі будівництва, враховуючи роботу в команді та використання додаткових ресурсів)</p>
<p>ПРН10. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних</p>	<p>МН 15 - проблемно-пошуковий</p>	<p>МФО 5 - усний контроль</p> <p>МФО 7 - лабораторно-практичний контроль</p>

та інші джерела, аналізувати і оцінювати ії.	МН 20.3 - мозковий штурм	(Оцінка здатності студентів до розв'язання проблем, враховуючи аспекти соціальної та етичної відповідальності
--	--------------------------	---

ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Контрольні заходи⁸

(в разі потреби - розділити за семестрами)

Вид	Зміст ⁹	% від загальної оцінки	Бал	
			min	max
Поточні контрольні заходи				
	всього	60	35	60
Підсумкові контрольні заходи		40	25	40
Всього:		100	60	100

Процедура проведення контрольних заходів, а саме поточного контролю знань протягом семестру та підсумкового семестрового контролю, регулюється «Положенням про систему поточного та підсумкового контролю оцінювання знань та визначення рейтингу студентів».

Фіксація поточного контролю здійснюється в «Електронному журналі обліку успішності академічної групи» на підставі чотирибальної шкали - «2»; «3»; «4»; «5». У разі відсутності студента на занятті виставляється «н». За результатами поточного контролю у Журналі, автоматично визначається підсумкова оцінка, здійснюється підрахунок пропущених занять.

Усі пропущені заняття, а також негативні оцінки студенти зобов'язані відпрацювати впродовж трьох наступних тижнів. У випадку недотримання цієї норми, замість «н» в журналі буде виставлено «0» (нуль балів), без права перездачі. Відпрацьоване лекційне заняття в електронному журналі позначається літерою «в».¹⁰

⁸ зміст редагується залежно від наповнення дисципліни

⁹ у випадку наявності видів роботи, які оцінюються окремо (проект, завдання тощо) прописується в окремому рядку; за відсутності - одним рядком визначається вся сукупність аудиторної роботи (опитування, поточні контрольні тощо) та визначається стандартне значення балів (35/60)

¹⁰ можна вказати теми чи завдання, які є обов'язковими до виконання, а також особисті підходи до оцінювання рівня знань здобувачів під час аудиторної роботи

Критерії оцінювання¹¹ (за необхідності, поточного та/або підсумкового контролю)

До підсумкового контролю допускаються студенти які за результатами поточного контролю отримали не менше 35 балів. Усі студенти, що отримали 34 балів і менше, не допускаються до складання підсумкового контролю і на підставі укладання додаткового договору, здійснюють повторне вивчення дисципліни впродовж наступного навчального семестру. За результатами підсумкового контролю (диференційований залік/екзамен) студент може отримати 40 балів. Студенти, які під час підсумкового контролю отримали 24 бали і менше, вважаються такими, що не здали екзамен/диференційований залік і повинні йти на перездачу.

Загальна семестрова оцінка з дисципліни, яка виставляється в екзаменаційних відомостях оцінюється в балах (згідно з **Шкалою оцінювання знань за ЄКТС**) і є сумою балів отриманих під час поточного та підсумкового контролю.

Шкала оцінювання знань за ЄКТС:

Оцінка за національною шкалою	Рівень досягнень, %	Шкала ECTS
Національна диференційована шкала		
Відмінно	90 – 100	A
Добре	83 – 89	B
	75 – 82	C
Задовільно	67 – 74	D
	60 – 66	E
Незадовільно	35 – 59	FX
	0 – 34	F
Національна недиференційована шкала		
Зараховано	60 – 100	-
Не зараховано	0 – 59	-

Студенти, які не з'явилися на заліки/екзамени без поважних причин, вважаються такими, що одержали незадовільну оцінку.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ¹²

¹¹ критерії вказуються згідно з особливостями дисципліни.

¹² обов'язково: враховувати вимоги [ДСТУ 8302:2015](#) (відповідно до [Наказу № 65, від 4.03. 2016](#)), [рекомендації](#) Національного агентства з забезпечення якості вищої освіти, використовувати літературу за останні 5-7 років, наводити власні публікації за змістом навчальної дисципліни.

Основна література

1. Федірець О. В., Зось-Кіор М.В., Писаренко Р.О. Методичні підходи до оцінки витрат енергетичних ресурсів у сільському господарстві. Економіка та суспільство. 2020. Випуск 22.
2. Енергетичний менеджмент і аудит. 1 частина: Підручник/ [М.Г. Хмельнюк, О.Ю. Яковлева, О.В. Остапенко] Під заг. ред. М.Г. Хмельнюк. – Херсон: ФОП Грінь Д.С. 2017. – 224 с.
3. Енергетичний менеджмент та енергоефективність: Підручник для студентів зі спеціальності електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / І.О. Самойленко, О.Г. Гриб, А.О. Запорожець та ін. - Харків: ФОП Бровін О.В., 2020. - 348 с.
4. Заяць А. Енергетичний менеджмент. Практичний посібник з керування власною енергією. Електронна книга. Київ: Yakaboo Publishing, 2023. 224 с.

Додаткова література

1. ДСТУ ISO 50001:2020 Системи енергетичного менеджменту. Вимоги та настанова щодо використання (ISO 50001:2018, IDT).
2. Закон України «Про енергозбереження»
3. Про енергетичну ефективність». Закон України № 1818-IX від 21 жовтня 2021
4. Самойленко І.О. Енергетичний менеджмент та енергоефективність. Харків: ФОП Бровін О.В., 2020. 348

Електронні інформаційні ресурси

1. http://www.uz.gov.ua/about/technical_and_social_policy/technical_regulation/metrologia/metrologichna_sluzhba/id364-392726/
2. Держенергоефективності [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://saee.gov.ua/>
3. Асоціація енергоаудиторів України [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://aea.org.ua/>