

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



Кафедра будівельних, дорожніх машин і будівництва

Силабус навчальної дисципліни

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ БУДІВЕЛЬ

для підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти
освітньо-професійної програми «Будівництво та цивільна інженерія»
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Затверджено на засіданні кафедри Будівельних, дорожніх машин і будівництва

7 липня 2023 року, протокол № 14

м. Кропивницький – 2023

З М І С Т

1. Загальна інформація
2. Анотація до дисципліни
3. Мета і завдання дисципліни
4. Формат дисципліни
5. Результати навчання
6. Обсяг дисципліни
7. Ознаки дисципліни
8. Пререквізити
9. Технічне й програмне забезпечення /обладнання
10. Політика дисципліни
11. Навчально-методична карта дисципліни
12. Система оцінювання та вимоги
13. Рекомендована література

1. Загальна інформація

Назва дисципліни:	Енергоефективність будівель Energy efficiency of buildings
Викладач:	Пашинський Микола Вікторович, кандидат технічних наук, доцент
Профайл викладача:	https://bdmb.kntu.kr.ua/STAFF.html#Pashynskyi Google Scholar – https://scholar.google.com.ua/citations?user=uKaaZgkAAAJ&hl=en Web of Science – https://www.webofscience.com/wos/author/record/423069 Scopus – https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57286195500 ORCID – https://orcid.org/0000-0002-2669-523X
Контактний телефон:	050 164 87 78
E-mail:	mykola.pashynskyi@gmail.com
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://moodle.kntu.kr.ua/course/view.php?id=1608
Консультації:	Очні консультації: згідно з графіком на сайті дистанційної освіти. Онлайн консультації: за попередньою домовленістю Viber (+380501648778) в робочі дні з 9.00 до 15.00

2. Анотація до дисципліни

Навчальна дисципліна "Енергоефективність будівель" реалізує фахову підготовку магістрів у галузі методів забезпечення теплової надійності огорожувальних будівельних конструкцій та енергетичної ефективності будівель при новому будівництві та при термомодернізації. Вивчаються структура витрат і джерела отримання енергії; нормативні вимоги до теплового захисту будівель та принципи їх реалізації; методи теплофізичних розрахунків огорожувальних конструкцій; конструктивні рішення, характеристики, переваги й недоліки різних систем теплової ізоляції будівель; методи визначення енергетичних показників будівель в цілому; класи енергетичної ефективності будівель та методика їх визначення; структура та порядок складання розділу «Енергоефективність» будівлі. Приділена увага методам визначення імовірнісних показників теплової надійності, які розробляються на кафедрі будівельних, дорожніх машин і будівництва ЦНТУ.

У результаті вивчення дисципліни «Енергоефективність будівель» здобувачі освіти отримують знання сучасного стану, тенденцій розвитку та новітніх технологій забезпечення енергетичної ефективності будівель, а також практичні навички проектування енергоефективних будівель, забезпечення їх надійності та довговічності, прийняття раціональних проєктних рішень, впровадження заходів з ресурсо- та енергозбереження шляхом використання інформаційних технологій та існуючих програмних комплексів, визначення показників енергоефективності та оцінювання рівня енергоефективності будівель.

3. Мета й завдання дисципліни

Мета навчальної дисципліни полягає у вивченні принципів і методів забезпечення енергетичної ефективності будівель, поглибленні знань та умінь з методики оцінювання теплових характеристик огорожувальних конструкцій, проектування ефективного теплозахисту будівель із застосуванням сучасних ресурсо- та енергозберігаючих технологій, оцінювання та підвищення рівня енергетичної ефективності будівель.

Завдання дисципліни полягають у формуванні в здобувача освіти компетентностей, що відповідають освітньо-професійній програмі «Будівництво та цивільна інженерія» підготовки магістрів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»:

ЗК 01 Здатність до системного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 03 Здатність здійснювати пошук, аналізувати й критично оцінювати інформацію з різних джерел.

ЗК 07 Здатність ідентифікувати, аналізувати та досліджувати небезпечні чинники та надзвичайні ситуації зокрема в умовах воєнного стану.

СК 01 Здатність інтегрувати та застосовувати знання й розуміння наукових понять, теорій і методів різних галузей науки й техніки для розв'язання складних наукових та інженерних мультидисциплінарних задач у галузі будівництва та цивільної інженерії.

СК 02 Здатність розробляти та реалізовувати проекти в галузі будівництва та цивільної інженерії за умови забезпечення надійності та довговічності конструкцій, прийняття раціональних проектних і технологічних рішень, впровадження заходів з ресурсо- та енергозбереження.

СК 09 Здатність аргументувати вибір запропонованого методу розв'язання конкретної інженерної задачі, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення.

4. Формат дисципліни

Для денної форми навчання викладання курсу передбачає поєднання традиційних форм аудиторного навчання в очному форматі (offline / Face to face) з використанням інформаційних технологій та елементів дистанційного навчання (сайт дистанційної освіти, онлайн консультації тощо).

Для заочної форми навчання: під час сесії формат очний (offline / Face to face), у міжсесійний період – дистанційний (online) на базі сайту дистанційної освіти та онлайн консультацій.

5. Результати навчання

Результати навчання визначені освітньо-професійною програмою «Будівництво та цивільна інженерія» підготовки магістрів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» таким чином:

- PH 01 Знання та розуміння сучасного стану, тенденцій розвитку, найбільш важливих розробок та новітніх технологій у галузі будівництва та цивільної інженерії; уміння застосовувати їх для створення інновацій.
- PH 02 Знання й розуміння наукових принципів фундаментальних та інженерних наук, необхідних для розв'язання інженерних задач та виконання досліджень в області будівництва і цивільної інженерії.
- PH 04 Проектувати будівлі та споруди виробничого, цивільного та сільськогосподарського призначення з використанням систем комп'ютерного проектування, за умов забезпечення їх надійності та довговічності, прийняття раціональних проектних і технологічних рішень, впровадження заходів з ресурсо- та енергозбереження.
- PH 05 Застосовувати інформаційно-комунікаційні технології, існуючі програмні комплекси та навички програмування для розв'язання інженерних завдань.
- PH 08 Здатність проектувати енергоефективні будівлі, включаючи огорожувальні конструкції, визначати показники їх енергоефективності та проводити порівняльну оцінку рівня енергоефективності будівель.
- PH 11 Дотримуватись норм академічної та професійної доброчесності, знати та виконувати правові норми щодо захисту інтелектуальної власності, комерціалізації результатів науково-дослідної, винахідницької та проектної діяльності.

6. Обсяг дисципліни

Вид заняття	Кількість годин
Лекції	32
Практичні заняття	16
Самостійна робота	42
Підготовка до екзамену	30
Усього	120

7. Ознаки дисципліни

Рік викладання	Курс (рік навчання)	Семестр	Спеціальність	Кількість кредитів / годин	Кількість змістових модулів	Вид підсумкового контролю	Нормативна / вибіркова
2024	1	1	192 – Будівництво та цивільна інженерія Specialty 192 "Construction and civil engineering"	4 / 120	2	екзамен	Нормативна, цикл професійної підготовки

8. Пререквізити

Враховуючи оптимальну послідовність накопичення знань та інформації, навчальна дисципліна "Енергоефективність будівель" вивчається після або одночасно з викладанням таких навчальних дисциплін (освітніх компонентів освітньо-професійної програми «Будівництво та цивільна інженерія»):

ОК 01 Іноземна мова наукового спілкування;

ОК 06 Методологія наукових досліджень у будівництві;

Професійно орієнтовані навчальні дисципліни, вивчені на ОКР "Бакалавр".

9. Технічне й програмне забезпечення / обладнання

Пірометр портативний електронний Німбус 530/1, пірометр портативний електронний Testo 860-T2, лазерний пірометр/гігрометр Testo 830-T1, тепловізор Fluke Ti45FT, тепловізор FLIR I3, даталогер реєстратор температури, вологості, CO₂ Xintest NT-160, детектор сигналізатор CO₂+ термогігрометр логер NT-2000. У період сесії бажано мати мобільний пристрій (телефон) для оперативної комунікації з адміністрацією, методистом та викладачами з приводу проведення занять та консультацій. У міжсесійний період – комп'ютерну техніку з виходом у глобальну мережу для комунікації з адміністрацією, викладачами, а також для вивчення електронних джерел інформації, зокрема розміщених в системі дистанційної освіти, виконання та оформлення завдань практичних занять та інших самостійних робіт.

10. Політика дисципліни

При організації освітнього процесу в Центральноукраїнському національному технічному університеті здобувачі освіти, викладачі, методисти та адміністрація діють відповідно до таких нормативних документів:

- Положення про організацію освітнього процесу в ЦНТУ;
- Положення про організацію вивчення вибіркового навчальних дисциплін та формування індивідуального навчального плану здобувача вищої освіти в ЦНТУ;
- Положення про практичну підготовку здобувачів вищої освіти ЦНТУ;
- Положення про порядок організації освітнього процесу, поточного та семестрового контролю рівня знань здобувачів вищої освіти із застосуванням дистанційних технологій навчання в умовах карантину;
- Положення про систему забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти у ЦНТУ;
- Положення про рубіжний контроль успішності та сесійну атестацію здобувачів вищої освіти Центральноукраїнського національного технічного університету;
- Положення про дотримання академічної доброчесності НПП та здобувачами вищої освіти ЦНТУ;

- Положення про процедуру впровадження антиплагіатної системи у Центральноукраїнському національному університеті;
- Положення про критерії оцінювання ЦНТУ.

Здобувачі освіти повинні керуватися такими принципами:

Академічна доброчесність. Очікується, що здобувачі освіти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення.

Відвідування занять. Відвідання аудиторних занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі здобувачі освіти відвідують лекції та практичні заняття з дисципліни. Пропущені заняття повинні бути відпрацьовані не пізніше, ніж за тиждень до залікової сесії.

Поведінка на заняттях. Недопустимість запізень на заняття, списування та плагіат, несвоєчасне виконання поставлених завдань.

11. Навчально-методична карта дисципліни.

Тиждень, дата, години	Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття) / формат	Матеріали	Література та інформ. ресурси	Завдання, години	Вага оцінки	Термін виконання
Змістовий модуль 1. Фізичні, екологічні та економічні аспекти енергозбереження в будівництві							
Тиждень 1 за розкладом, 2 год	Тема 1. Правові та еколого-економічні аспекти енергозбереження в будівництві. 1.1 Вступ. Мета й завдання дисципліни. 1.2 Енергоспоживання основних секторів економіки України. 1.3 Структура джерел енергії та первинних енергоресурсів в Україні. 1.4 Актуальність економії енергії з екологічної точки зору.	Лекція Face to face	Конспект лекцій, сайт ДО, навчальні посібники	[2-5]	Написання й вивчення конспекту лекції, посібників та ДБН	2	До 2-го тижня
Тиждень 2 за розкладом, 2 год	Тема 1. Правові та еколого-економічні аспекти енергозбереження в будівництві. 1.5 Закон України «Про енергетичну ефективність». 1.6 Закон України «Про енергетичну ефективність будівель». 1.7 Нормативне регулювання енергозбереження будівель в країнах ЄС.	Лекція Face to face	Конспект лекцій, сайт ДО, навчальні посібники	[6-7, 12-13]	Написання й вивчення конспекту лекції, посібників та ДБН	2	До 2-го тижня

Тиждень, дата, години	Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття) / формат	Матеріали	Література та інформ. ресурси	Завдання, години	Вага оцінки	Термін виконання
Тиждень 2 за розкладом, 2 год	Тема 1. Вивчення нормативних документів, що регламентують теплову надійність огороджувальних конструкцій	Практичне заняття Face to face	ДБН та ДСТУ, які встановлюють норми і правила теплового захисту будівель	[1-5, 8, 13]	Вивчення вказаних розділів ДБН і ДСТУ, складання стислого огляду	3	До 3-го тижня
Тиждень 3 за розкладом, 2 год	Тема 1. Правові та еколого-економічні аспекти енергозбереження в будівництві. 1.8 Енергоаудит як засіб аналізу енергетичної ефективності будівель. 1.9 Різновиди та завдання енергоаудиту будівель. 1.10 Вимоги та організація проведення енергоаудиту.	Лекція Face to face	Конспект лекцій, сайт ДО, навчальні посібники	[5, 7-8, 13]	Написання й вивчення конспекту лекції та посібників	2	До 4-го тижня
Тиждень 4 за розкладом, 2 год	Тема 1. Правові та еколого-економічні аспекти енергозбереження в будівництві. 1.11 Проблеми енергозбереження в житлово-комунальному секторі. 1.12 Аналіз втрат теплової енергії на опалення будинків в Україні та в країнах ЄС. 1.13 Комплекс заходів з енергозбереження у житлових та громадських будинках.	Лекція Face to face	Конспект лекцій, сайт ДО, навчальні посібники	[5, 7, 9]	Написання й вивчення конспекту лекції та посібників	2	До 4-го тижня
Тиждень 4 за розкладом, 2 год	Тема 1. Методика визначення показників енергетичної ефективності будівель	Практичне заняття Face to face	ДБН В.2.6-31:2021, матеріали з сайту ДО	[1-3]	Алгоритм визначення укрупнених показників енергетичної ефективності	4	До 16-го тижня
Тиждень 5 за розкладом, 2 год	Тема 2. Основи будівельної теплофізики. 2.1 Основні поняття та визначення будівельної теплофізики. 2.2 Теплопровідність як явище передавання енергії та його математичний опис. 2.3 Поняття теплообміну, теплоємності, теплопередачі та термічного опору.	Лекція Face to face	Конспект лекцій, сайт ДО, навчальні посібники	[2, 10]	Написання й вивчення конспекту лекції та посібників	2	До 6-го тижня

Тиждень, дата, години	Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття) / формат	Матеріали	Література та інформ. ресурси	Завдання, години	Вага оцінки	Термін виконання
Тиждень 6 за розкладом, 2 год	Тема 2. Основи будівельної теплофізики. 2.4 Критерії теплових відмов та вимоги до теплової надійності огорожувальних конструкцій. 2.5 Методика визначення теплових характеристик огорожувальних конструкцій за ДСТУ 9191:2022 «Теплоізоляція будівель».	Лекція Face to face	Конспект лекцій, сайт ДО, навчальні посібники	[3, 10]	Написання й вивчення конспекту лекції та посібників	2	До 6-го тижня
Тиждень 6 за розкладом, 2 год	Тема 2. Теплотехнічний розрахунок огорожувальної конструкції	Практичне заняття Face to face	Індивідуальне завдання з конструкцією та умовами експлуатації огороження	[1-2, 10]	Вибір матеріалу та визначення товщини шару утеплення	4	До 8-го тижня
Тиждень 7 за розкладом, 2 год	Тема 2. Основи будівельної теплофізики. 2.6 Методика проектування огорожувальних конструкцій житлових і громадських будівель за допустимими значеннями опору теплопередачі за ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель». 2.7 Урахування теплових відмов за критеріями комфортності та утворення конденсату в ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель».	Лекція Face to face	Конспект лекцій, сайт ДО, навчальні посібники	[2, 10]	Написання й вивчення конспекту лекції та посібників	2	До 8-го тижня
Тиждень 8 за розкладом, 2 год	Тема 2. Основи будівельної теплофізики. 2.8 Теплостійкість огорожень і теплосвоєння поверхонь. 2.9 Повітропроникність та вологість огорожувальних конструкцій. 2.10 Конструктивні вимоги до огорожень і якості матеріалів.	Лекція Face to face	Конспект лекцій, сайт ДО, навчальні посібники	[2, 10, 17]	Написання й вивчення конспекту лекції та посібників	2	До 8-го тижня
Тиждень 8 за розкладом, 2 год	Тема 2. Визначення втрат тепла через огорожувальну конструкцію	Практичне заняття Face to face	Конструкція, теплові характеристики та умови експлуатації огороження	[1-2]	Річні втрати тепла через задану огорожувальну конструкцію	3	До 13-го тижня

Тиждень, дата, години	Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття) / формат	Матеріали	Література та інформ. ресурси	Завдання, години	Вага оцінки	Термін виконання
Змістовий модуль 2. Практичні методи забезпечення енергетичної ефективності будівель							
Тиждень 9 за розкладом, 2 год	Тема 3. Сучасні системи теплової ізоляції та термомодернізація будівель. 3.1 Вимоги до сучасних будівельних матеріалів і технологій. 3.2 Сучасні теплоізоляційні матеріали та їх теплові характеристики. 3.3 Витрати енергії на виробництво будматеріалів в Україні та країнах ЄС.	Лекція Face to face	Конспект лекцій, сайт ДО, навчальні посібники	[3, 11, 22, 27]	Написання й вивчення конспекту лекції та посібників	2	До 10-го тижня
Тиждень 10 за розкладом, 2 год	Тема 3. Сучасні системи теплової ізоляції та термомодернізація будівель. 3.4 Загальна характеристика систем теплової ізоляції зовнішніх огорожувальних конструкцій. 3.5 Конструкції скріпленої фасадної теплоізоляції. 3.6 Конструкції вентильованих фасадів.	Лекція Face to face	Конспект лекцій, сайт ДО, навчальні посібники	[3, 11]	Написання й вивчення конспекту лекції та посібників	2	До 10-го тижня
Тиждень 10 за розкладом, 2 год	Тема 3. Аналіз теплових відмов за критеріями комфортності та утворення конденсату	Практичне заняття Face to face	Конструкція, теплові характеристики та умови експлуатації огороження	[1]	Висновки щодо комфортності перебування в приміщенні та можливості утворення конденсату	3	До 15-го тижня
Тиждень 11 за розкладом, 2 год	Тема 3. Сучасні системи теплової ізоляції та термомодернізація будівель. 3.7 Температурний режим огорожень і мікроклімат приміщень. 3.8 Пасивне будівництво – технологія майбутнього. 3.9 Особливості конструкції та характеристики пасивного будинку.	Лекція Face to face	Конспект лекції, сайт ДО, посібники	[14-16]	Написання й вивчення конспекту лекції та посібників	2	До 12-го тижня
Тиждень 12 за розкладом, 2 год	Тема 3. Сучасні системи теплової ізоляції та термомодернізація будівель. 3.10 Завдання та вимоги до термомодернізації будівель. 3.11 Підвищення теплових характеристик непрозорих та прозорих огорожувальних конструкцій. 3.12 Конструктивні рішення вузлів при термомодернізації будівель. 3.13 Сонячні панелі та енергоефективність будівель.	Лекція Face to face	Конспект лекцій, сайт ДО, навчальні посібники	[3, 11, 23, 25]	Написання й вивчення конспекту лекції та посібників	2	До 12-го тижня

Тиждень, дата, години	Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття) / формат	Матеріали	Література та інформ. ресурси	Завдання, години	Вага оцінки	Термін виконання
Тиждень 12 за розкладом, 2 год	Тема 3. Оцінювання вологісного режиму огорожувальної конструкції	Практичне заняття Face to face	Конструкція, теплові характеристики та умови експлуатації огороження	[1]	Прогноз вологості утеплювача в процесі експлуатації та її відповідність до вимог норм	4	До 16-го тижня
Тиждень 13 за розкладом, 2 год	Тема 4. Підвищення рівня теплової надійності огорожувальних конструкцій та енергоефективності будівель 4.1 Системний принцип забезпечення енергоефективності будівель. 4.2 Показники та порядок визначення класу енергетичної ефективності будівель. 4.3 Структура розділу з енергоефективності будівлі у складі проектної документації.	Лекція Face to face	Конспект лекцій, сайт ДО, навчальні посібники	[2, 4-9, 18, 26]	Написання й вивчення конспекту лекції та посібників	2	До 16-го тижня
Тиждень 14 за розкладом, 2 год	Тема 4. Підвищення рівня теплової надійності огорожувальних конструкцій та енергоефективності будівель 4.4 Експериментальні методи і засоби визначення показників теплової надійності елементів огорожувальних конструкцій. 4.5 Конструктивні заходи з підвищення рівня теплової надійності огорожень. 4.6 Етапи проектування енергоощадних будинків.	Лекція Face to face	Конспект лекцій, сайт ДО, навчальні посібники	[2, 11-12, 16, 19, 24]	Написання й вивчення конспекту лекції та посібників	2	До 16-го тижня
Тиждень 14 за розкладом, 2 год	Тема 4. Розрахунок осушувальної вентиляції та опору повітропроникності огорожувальної конструкції	Практичне заняття Face to face	Конструкція огороження та системи вентиляції, умови експлуатації будівлі	[1, 15]	Показник повітропроникності огороження та оцінка якості системи вентиляції	3	До 16-го тижня

Тиждень, дата, години	Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття) / формат	Матеріали	Література та інформ. ресурси	Завдання, години	Вага оцінки	Термін виконання
Тиждень 15 за розкладом, 2 год	Тема 4. Підвищення рівня теплової надійності огорожувальних конструкцій та енергоефективності будівель 4.7 Основні поняття теплової надійності будівель та огорожувальних конструкцій. 4.8 Стохастична природа та імовірнісне подання факторів, що визначають теплову надійність огорожувальних конструкцій. 4.9 Імовірнісні показники теплової надійності огорожувальних конструкцій та методи їх визначення.	Лекція Face to face	Конспект лекцій, сайт ДО, навчальні посібники	[2, 20-21]	Написання й вивчення конспекту лекції та посібників	2	До 16-го тижня
Тиждень 16 за розкладом, 2 год	Тема 4. Підвищення рівня теплової надійності огорожувальних конструкцій та енергоефективності будівель 4.10 Розвиток наукових досліджень у галузі теплового захисту та підвищення енергоефективності будівель. 4.11 Перспективні напрями підвищення енергоефективності будівель.	Лекція Face to face	Конспект лекцій, сайт ДО, навчальні посібники	[18, 20-21, 24]	Написання й вивчення конспекту лекції та посібників	2	До 16-го тижня
Тиждень 16 за розкладом, 2 год	Тема 4. Структура та методика складання розділу енергоефективності будівлі	Практичне заняття Face to face	Архітектурно-планувальні та теплотехнічні показники будівлі	[1, 5]	Алгоритм складання розділу енергоефективності будівлі	4	До залікового тижня

12. Система оцінювання та вимоги.

Види контролю: поточний, рубіжний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю студентів, усне опитування, письмовий і тестовий контроль.

Форма підсумкового контролю: екзамен.

Контроль знань та умінь здобувачів освіти з дисципліни "Енергоефективність будівель" здійснюється за кредитно-трансферною накопичувальною системою організації навчального процесу. Рейтинг здобувача освіти із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу поточної навчальної роботи, результати якої оцінюються в 60 балів відповідно до навчально-методичної карти дисципліни, та рейтингу з атестації (екзамен) в межах 40 балів.

Максимально можливі оцінки в балах для кожної теми та заняття визначені в навчально-методичній карті дисципліни. Розподіл балів, за змістовими модулями та темами, які можуть отримати здобувачі освіти протягом семестру при вивченні дисципліни "Енергоефективність будівель", наведено в таблиці:

Поточний контроль і самостійна робота						Екзамен	Усього балів
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2				
Тема 1	Тема 2	Модуль 1	Тема 3	Тема 4	Модуль 2		
15	15	30	15	15	30	40	100

Підсумкова (загальна) оцінка з навчальної дисципліни виставляється за сумою балів, одержаних за всі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне оцінювання рівня засвоєності теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи, бали за виконання практичних та індивідуальних завдань, підсумкове оцінювання на екзамені. За результатами вивчення дисципліни та контролю знань (протягом семестру й на екзамені) здобувачі вищої освіти можуть набрати від 0 до 100 балів, які переводяться у національну шкалу оцінювання та в шкалу ЄКТС згідно з наведеною таблицею. Вказані в таблиці кількості балів, а також оцінки за шкалою ЄКТС і за національною шкалою відповідають певним рівням засвоєння дисципліни.

Сума балів	За шкалою ЄКТС	За національною шкалою	Визначення критеріїв оцінювання
90-100	A	Відмінно	Здобувач освіти всебічно, систематично і глибоко володіє навчально-програмовим матеріалом; засвоїв основну і ознайомлений з додатковою літературою за програмою; вміє самостійно виконувати завдання, передбачені програмою, використовує набуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях; засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни та усвідомлює їх значення для професії, яку він набуває; вільно висловлює власні думки, самостійно оцінює різноманітні явища і факти, виявляючи особистісну позицію; самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності; виявив творчі здібності та використовує їх при вивченні навчального матеріалу, проявив нахил до наукової роботи.
82-89	B	Добре	Здобувач освіти повністю опанував і вільно володіє навчальним матеріалом, в тому числі застосовує його на практиці, має системні знання в достатньому обсязі відповідно до навчально-програмового матеріалу, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях; має здатність до самостійного пошуку інформації, а також до аналізу, постановки і розв'язування проблем професійного спрямування; під час відповіді допустив деякі неточності, які самостійно виправляє, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу.

Сума балів	За шкалою ЄКТС	За національною шкалою	Визначення критеріїв оцінювання
74-81	C	Добре	Здобувач освіти опанував навчально-програмовий матеріал, успішно виконав завдання, передбачені програмою, засвоїв основну літературу, за програмою; в загальному має системні та повні знання, але відповідає на екзамені з незначною кількістю помилок; вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати на практиці, контролювати власну діяльність.
64-73	D	Задовільно	Здобувач освіти ознайомлений з основною літературою, яка рекомендована програмою; знає основний навчально-програмовий матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії; загалом виконує завдання, але при рішенні допускає певну кількість помилок; допускає на заняттях чи екзамені помилки при виконанні завдань, але під керівництвом викладача знаходить шляхи їх усунення.
60-63	E	Задовільно	Здобувач освіти виявляє знання репродуктивного характеру; володіє основним навчально-програмовим матеріалом в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії, а виконання завдань задовольняє мінімальні критерії.
35-59	Fx	Незадовільно	Здобувач освіти виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу; допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.
0-34	F	Незадовільно	Здобувач освіти володіє навчальним матеріалом тільки на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів або не володіє зовсім; допускає грубі помилки при виконанні завдань, передбачених програмою; не може продовжувати навчання і не готовий до професійної діяльності після закінчення університету без повторного вивчення даної дисципліни.

Примітка: незадовільна оцінка Fx передбачає можливість повторного складання екзамену; оцінка F вимагає повторного вивчення дисципліни.

13.

Рекомендована література:

Методичне забезпечення

1. Енергоефективність будівель : метод. рекомендації з вивчення дисципліни та виконання практичних робіт для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» усіх форм навчання / [уклад. М. В. Пашинський, В.А. Настоящий] ; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т. - Кропивницький : ЦНТУ, 2023. Режим доступу: <https://moodle.kntu.kr.ua/course/view.php?id=1608>

Базова література

2. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. Київ, Міністерство розвитку громад та територій України, 2022 – 23 с. Режим доступу: https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3075196638495507996?doc_type=2

3. ДСТУ 9191:2022. Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. ДП «УкрНДНЦ», 2023. – 60 с. Режим доступу: <https://eurobud.ua/wp-content/uploads/2023/05/dstu-9191-2022-teploizolyacziya-budivel-metod-vyboru-teploizolyacijogo-materialu-dlya-uteplennya-budivel.pdf>
4. Наказ Міністерства розвитку громад та територій України від 27 жовтня 2020 року № 260 "Про затвердження мінімальних вимог до енергетичної ефективності будівель", зареєстровано в Міністерстві юстиції України від 18 грудня 2020 р. за № 1257/35540. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1257-20#Text>
5. Наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 11 липня 2018 року № 169 «Про затвердження Методики визначення енергетичної ефективності будівель», зареєстровано в Міністерстві юстиції України від 16 липня 2018 р. за № 822/32274. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0822-18#Text>
6. ЗАКОН УКРАЇНИ «Про енергетичну ефективність» (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2022, № 2, ст.8. Із змінами, внесеними згідно із Законами № 2392-ІХ від 09.07.2022, № 2710-ІХ від 03.11.2022, № 3220-ІХ від 30.06.2023). Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1818-20#Text>
7. ЗАКОН УКРАЇНИ «Про енергетичну ефективність будівель» (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2017, № 33, ст.359. Із змінами, внесеними згідно із Законами № 199-ІХ від 17.10.2019, ВВР, 2019, № 51, ст.377, № 2392-ІХ від 09.07.2022). Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2118-19#Text>
8. ДСТУ 9190:2022. Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання під час опалення, охолодження, вентиляції, освітлення та гарячого водопостачання. ДП «УкрНДНЦ», 2022. – 132 с.
9. ДСТУ Б В.2.2-39:2016. Методи та етапи проведення енергетичного аудиту будівель. Київ, Мінрегіон України, 2016. – 47 с. Режим доступу: https://dbn.co.ua/load/normativy/dstu/dstu_b_v_2_2_39_2016_metodi_ta_etapi_provedennja_energetichnogo_auditu_budivel/5-1-0-1754

Допоміжна література

10. В.А.Маляренко, О.М.Герасимова, О.І.Малєєв. Будівельна теплофізика. Курс лекцій для студентів усіх форм навчання будівельних спеціальностей. Харків – ХНАМГ – 2007 – 99 с. Режим доступу: <https://core.ac.uk/download/pdf/11314464.pdf>
11. Передові системи термомодернізації будівель і споруд. Навчальний курс «Передові системи термомодернізації будівель і споруд» з професії «Монтажник систем утеплення будівель». Навчальний посібник. Гельветика, 2020 – 115 с. Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/news/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B8/2020/10/27/Thermal%20modernization.pdf>
12. Energy Efficiency in Buildings: Research. IEA official site. Available at: <https://www.iea.org/topics/buildings>

13. The European Green Deal. European commission. Brussels, 11.12.2019. 640 p. Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1576150542719&uri=COM%3A2019%3A640%3AFIN>
14. ДСТУ Б EN ISO 7730:2011 Ергономіка теплового середовища. Аналітичне визначення та інтерпретація теплового комфорту на основі розрахунків показників PMV і PPD і критеріїв локального теплового комфорту (EN ISO 7730:2005, IDT)
15. ДСТУ Б EN 15251:2011 Розрахункові параметри мікроклімату приміщень для проектування та оцінки енергетичних характеристик будівель по відношенню до якості повітря, теплового комфорту, освітлення та акустики (EN 15251:2007, IDT)
16. How to build a Passivhaus: Rules of thumb. Passivhaus Trust. The Foundry, 5 Baldwin Terrace, London N1 7RU, 2015 – 52 p. Available at: <https://cutt.ly/2wl9JqBz>
17. Pashynskiy, M.; Pashynskiy, V.; Tykhyi, A.; and Karpushyn, S. (2023). Long-term forecasting of thermal and humidity actions on buildings. *Advances in Civil and Architectural Engineering*. Vol. 14, Issue No. 26. pp. 1-9. Available at: <https://doi.org/10.13167/2023.26.1>
18. Kariuk A., Pashynskiy V., Pashynskiy M., Mammadova F. (2022) Methods of Probabilistic Assessment of Building Enclosing Structures Thermal Reliability. In: Onyshchenko V., Mammadova G., Sivitska S., Gasimov A. (eds) *Proceedings of the 3rd International Conference on Building Innovations. ICBI 2020. Lecture Notes in Civil Engineering*, vol 181. Springer, Cham. Available at: https://doi.org/10.1007/978-3-030-85043-2_18
19. Mykola Pashynskiy, Stanislav Dzhyrma, Victor Pashynskiy, Vladislav Nastoyashchiy. Providing the thermal reliability of window junctions during the thermal modernization of civil buildings, *Electronic Journal of the Faculty of Civil Engineering Osijek-e-GFOS*, Vol. 11 No. 21, 2020 – Pp. 45-54. Available at: <https://doi.org/10.13167/2020.21.4>
20. Pashynskiy V.A., Pashynskiy M.V., Nastoyashchiy V.A., Skrynnyk I.O. Statistical characteristics of wall temperature for assessing thermal reliability and energy efficiency of residential buildings / *Modern engineering and innovative technologies* issue 26 part 2, April 2023. Pp. 19-25. Available at: <https://doi.org/10.30890/2567-5273.2023-26-02-011>
21. В.А. Пашинський, М.В. Пашинський, С.О. Джирма. Імовірнісний аналіз теплової надійності вузлів цегляних стін житлових будівель // *Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки*. Вип. 5(36), ч.2. Кропивницький: ЦНТУ. 2022. – С. 137-145. Режим доступу: [https://doi.org/10.32515/2664-262X.2022.5\(36\).2.137-145](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2022.5(36).2.137-145)
22. Pashynskiy Victor, Dzhyrma Stanislav, Pashynskiy Mykola, Nastoiashchyi Vladyslav. Improving the technology of replacing window frames in precast concrete walls. *Збірник наукових праць. Галузеве машинобудування, будівництво*. Випуск 1 (56)' 2021. Полтава – 2021. С. 53-58. Режим доступу: <http://journals.nupp.edu.ua/znp/article/download/2507/1960/>
23. Пашинський, В. А. Теплові характеристики вузлів примикання вікон до цегляних та залізобетонних стін цивільних будівель на території Кіровоградської області / В. А. Пашинський, С. О. Джирма, М. В. Пашинський // *Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки: зб. наук. пр. - Кропивницький : ЦНТУ, 2020. - Вип. 3 (34). - С. 200-209*. Режим доступу: <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/10454>

24. В.А.Настоящий, В.А. Пашинський, М.В. Пашинський, С.О. Джирма. Досвід розрахунково-експериментального оцінювання енергетичних показників будівлі школи // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Збірник наукових праць. – Рівне, 2020. – Випуск 38. – С. 331-338. Режим доступу: http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/bitstream/123456789/9723/1/50_%D0%9F%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%9E%D0%B1%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F.pdf
25. Джирма С.О., Пашинський В.А., Настоящий В.А., Пашинський М.В. Методика аналізу процесу теплопередачі у вузлах огорожувальних конструкцій будівель. // Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури, 2020. – Вип. № 78. – С. 71-78. Режим доступу: http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/bitstream/123456789/9722/1/49_%d0%92%d1%96%d1%81%d0%bd%d0%b8%d0%ba_%d0%9e%d0%94%d0%90%d0%91%d0%90-78-%d1%81%d1%82%d0%b0%d1%82%d1%82%d1%8f.pdf
26. В.А. Настоящий, В.А. Пашинський, М.В. Пашинський. Методика розрахунку несучої здатності сонячних панелей як елемента забезпечення енергоефективності будівель. Центральноукраїнський науковий вісник. технічні науки. 2022. Вип. 5(36), ч. I. – С.161-168. Категорія Б. http://maiea.kntu.kr.ua/archive/36_I.html
27. М.В. Пашинський, В.А. Настоящий, В.А. Пашинський. Несуча здатність сонячних панелей, встановлених на похилих дахах будівель на території України. Технічні науки. 2022. № 5(36)_II, 2022 рік – с. 145-153. Категорія Б. http://maiea.kntu.kr.ua/archive/36_II.html
28. Семко В.О., Пашинський В.А., Джирма С.О., Пашинський М.В. Температурний режим експлуатації будівель на території Кіровоградської області // Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки. Вип. 1(32). Кропивницький: ЦНТУ. 2019. – С 235-243. Режим доступу: <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/bitstream/123456789/9076/1/29.pdf>
29. What *REALLY* happens to 'Recycled' Glass?! - (you might be surprised). Available at: <https://youtu.be/LR9FtWVjk2c?si=HAtwvxc70dMAIDqh>