

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ В БУДІВНИЦТВІ

Методичні вказівки до вивчення
дисципліни для студентів
спеціальності 192 «Будівництво і цивільна інженерія»
спеціалізації 192.04 «Технологія будівельних
конструкцій, виробів і матеріалів»

Київ 2021

УДК 624.04:697.11
ББК 38.6

Укладачі: О.В. Ластівка, канд. техн. наук, доцент
О.Ю. Бердник, канд. техн. наук, доцент

Рецензент О.П. Бондаренко, канд. техн. наук, доцент

Затверджено на засіданні кафедри технології будівельних конструкцій і виробів, протокол №7 від «29» грудня 2021 року.

В авторській редакції.

Енергоефективність в будівництві: методичні вказівки до вивчення дисципліни /уклад.: О.В. Ластівка, О.Ю. Бердник. – Київ: КНУБА, 2021. – 12 с.

Містять основні положення, теми лекційного курсу у розрізі змістовних модулів, зміст практичних занять, індивідуальних робіт, запитання до поточного та підсумкового контролю.

Призначено для студентів спеціальності 192 «Будівництво і цивільна інженерія» спеціалізації 192.04 «Технологія будівельних конструкцій, виробів і матеріалів».

Загальні положення

Вивчення навчальної дисципліни «Енергоефективність в будівництві» передбачає засвоєння студентами основних положень енергоефективності при виробництві будівельних матеріалів та їх впровадження при зведенні сучасних енергоощадних будівель і споруд.

Об'єктом є вивчення сучасних будівельних матеріалів і конструкцій, які забезпечують енергоефективність в будівництві, класифікація показників енергоефективності в будівництві, інженерні методи, що забезпечують енергоефективність будівель.

Метою вивчення дисципліни є викладення основних положень та принципів спрямованих на зменшення тепловтрат та збереження довкілля при виготовленні будівельних матеріалів з впровадженням енергозберігаючих технологій, а також будівництва сучасних будівель з використанням новітніх енергоефективних технологій.

Завданнями дисципліни є:

- вивчення технічних аспектів енергоефективності існуючих забудов в Україні;
- вивчення сучасних будівельних матеріалів і конструкцій, що забезпечують енергоефективність в будівництві;
- вивчення інженерних методів, що забезпечують енергоефективність будівель;
- вивчення параметрів комфортного мікроклімату;
- вивчення проблем забезпечення енергоефективності будівель на рівні нормативно-правових документів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:**

- технічні аспекти енергоефективності існуючих забудов;
- сучасні будівельні матеріали і конструкції, що забезпечують енергоефективність в будівництві;
- параметри комфортного мікроклімату;
- нормативно-правові документи по врегулюванню енергоефективності в будівництві;

вміти:

- використовувати технічні аспекти для регулювання енергоефективності будівель і споруд;

- застосовувати будівельні матеріали і конструкції для забезпечення енергоефективності в будівництві;
- застосовувати нормативно-правові документи для регулювання енергоефективності;
- визначати ступінь забезпечення енергоефективних показників будівлі відповідно до основних вимог та мінімальних показників;
- визначати основні екологічні показники будівлі та виконувати комплексну оцінку об'єктів будівництва за критеріями сталого розвитку на всіх стадіях життєвого циклу.

Зміст і обсяг навчальної роботи

Відповідно до навчальної програми дисципліни лекційний курс складається з двох модулів, в яких розглядаються основні положення та принципи спрямовані на забезпеченні енергоефективності при виробництві будівельних матеріалів та їх впровадженні при зведенні сучасних енергоощадних будівель і споруд.

На денному відділенні курс «Енергоефективність в будівництві» вивчається впродовж VII семестру на заочному відділенні даний курс вивчається впродовж IX семестру.

Вивчаючи курс, студенти денного і заочного відділення мають можливість користуватися підручниками, навчальними посібниками, довідниками та спеціальною літературою.

Розподіл навчального часу дисципліни за видами занять

Вид навчальної роботи	Всього годин	Форма навчання
		денна
		семестр
		б
Лекції (годин)	22	22
Практичні заняття (годин)	18	18
Лабораторні заняття (годин)	-	-
Самостійна робота (годин)	50	50
Індивідуальні завдання		Контрольна

Вид контролю (іспит, залік)		залік
<i>Усього (годин)</i>		<i>90</i>

Методичні рекомендації до вивчення курсу

Модуль 1

Основи енергоефективності в будівництві

Змістовний модуль 1

Енергетична ефективність будівель.

Тема 1. Енергоефективні будинки – від появи до наших днів. (4 год.)

Еволюція поняття «Енергоефективна будівля». Історія появи та розвитку енергоефективних будівель за кордоном. Використання енергії та енергоефективність у будівлях. Принципова схема енергоефективної будівлі. Класифікація показників енергетичної ефективності будівель.

Запитання для самоперевірки

1. Розкажіть про еволюцію енергоефективності в будівництві?
2. Наведіть історію появи та розвитку енергоефективних будівель за кордоном?
3. Наведіть класифікацію показників енергетичної ефективності будівель?

Література до вивчення теми 1: [1], [3].

Тема 2. Сучасні будівельні матеріали і конструкції, що забезпечують енергоефективність будинків. (6 год.)

Енергоефективність при виробництві, будівництві та експлуатації основних будівельних матеріалів. Енергоефективні композиційні будівельні матеріали. Енергоефективні синтетичні матеріали. Сучасні конструкційно-теплоізоляційні будівельні матеріали.

Запитання для самоперевірки

1. Які Ви знаєте енергоефективні технології у виробництві будівельних матеріалів?
2. Назвіть енергоефективні синтетичні матеріали?
3. Назвіть енергоефективні конструкційно-теплоізоляційні будівельні матеріали?

Література до вивчення теми 2: [2], [3].

Тема 3. Енергоефективні будівельні конструкції та системи. (2 год.)

Навісні вентилявані фасади. Система штукатурних фасадів. Енергозберігаючі підлоги. Енергозберігаючі вікна.

Запитання для самоперевірки

1. Якою є технологія навісних вентиляваних фасадів?
2. Наведіть системи штукатурних фасадів?
3. Якою є технологія встановлення енергозберігаючих вікон та підлоги?

Література до вивчення теми 3: [3];[4].

Модуль 2

Впровадження енергоефективних заходів в будівництві

Змістовний модуль 2

Методи забезпечення та шляхи підвищення енергоефективності в будівництві

Тема 4. Інженерні методи забезпечення енергоефективності будівель. (4 год.)

Рекуперація теплової енергії. Використання відновлюваних джерел енергії. Прилади обліку витрати енергії. Комп'ютерне керування енергетичними системами будівлі. «Розумні будинки».

Запитання для самоперевірки

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»?

Література до вивчення теми 4: [1], [3].

Тема 5. Мікроклімат і енергоефективність будинків. (2 год.)

Параметри комфортного мікроклімату. Облік параметрів комфортного мікроклімату щодо енергоефективності будівель.

Запитання для самоперевірки

1. Наведіть параметри комфортного мікроклімату?
2. Як впливають параметри мікроклімату приміщення на енергоефективність будівель?

Література до вивчення теми 5: [1], [6].

Тема 6. Шляхи підвищення енергетичної ефективності будівель. (2 год.)

Впровадження схемотехнічних принципів енергоефективності будівель. Впровадження методології системного та процесного підходів до організації життєвого циклу енергоефективних будівель. Створення бази даних енергоємності будівельних матеріалів.

Запитання для самоперевірки

1. Назвіть основні схемотехнічні принципи енергоефективності будівель?
2. Наведіть підходи до організації життєвого циклу енергоефективних будівель?

Література до вивчення теми 6: [1], [2].

Тема 7. Методи досліджень енергоефективних будівель. (2 год.)

Натурні методи обстежень енергоефективних будівель. Методи моделювання енергоефективних об'єктів та оцінки їх енергоефективності.

Запитання для самоперевірки

1. Які Ви знаєте натурні методи обстежень енергоефективних будівель?
2. Назвіть методи моделювання енергоефективних об'єктів?

Література до вивчення теми 7: [1], [3].

Теми практичних занять

Практичні заняття проводяться у формі заслуховування оцінки енергоефективності при виробництві будівельних матеріалів, їх теплотехнічних характеристик та впровадженні при зведенні сучасних енергоощадних будівель і споруд.

Самостійна робота

Самостійна робота студента є основним засобом оволодіння матеріалом у часі, вільним від обов'язкових навчальних занять, і є невід'ємною складовою процесу вивчення дисципліни.

Самостійна робота студентів при вивченні дисципліни складається з повторення пройденого матеріалу перед лекцією; підготовки до практичних занять; підготовки до усіх видів контролю, у тому числі до контрольних модульних робіт, до підсумкового модульного контролю; самостійного опрацювання окремих тем навчальної дисципліни згідно з планом (для заочної форми навчання); підготовка індивідуального завдання до захисту.

Розподіл часу для самостійної роботи, годин:

	денна форма навчання
Опрацювання лекційного матеріалу	9,0
Підготовка до практичних занять	3,0
Самостійне опрацювання окремих тем	-

Підготовка до усіх видів контролю	4,0
Виконання індивідуального завдання	30,0
Підготовка і складання заліку	5,0
Загалом	50

**Теми, що винесені для самостійного вивчення
для заочної форми навчання**

№	Назва теми	Кількість годин
1	Динаміка споживання основних видів енергоресурсів в Україні. Енергетичний баланс України (до теми 1).	1,0
2	Оцінка технічного стану об'єктів (до теми 4).	1,0
3	Економічна оцінка систем регулювання (до теми 6).	1,0
	Разом	4,0

Навчальний матеріал дисципліни, передбачений робочим навчальним планом для засвоєння студентом у процесі самостійної роботи, виноситься на підсумковий контроль поряд з навчальним матеріалом, який опрацьовувався при проведенні аудиторних навчальних занять.

Навчально-методичним забезпеченням самостійної роботи студента являється:

- навчальна програма з дисципліни;
- основні поради студентам щодо вивчення дисципліни з вимогами до оцінки знань та вмінь із даної дисципліни;
- методичні рекомендації щодо виконання окремих видів самостійної роботи;
- пакет контрольних завдань, запитань для самоперевірки;
- навчальна література;
- нормативна література.

Індивідуальні завдання

Індивідуальним завданням студента є виконання контрольної роботи.

Індивідуальне завдання з дисципліни «Енергоефективність в будівництві» виконується у вигляді презентації загальним об'ємом 15-20 слайдів з ілюстраціями.

Мета виконання індивідуального завдання – закріпити та поглибити знання одержані студентами в процесі вивчення теоретичного курсу та здобути навички застосування енергоефективності в будівництві.

Методи навчання

Навчальний процес здійснюється у таких формах: навчальні заняття за розкладом, самостійна робота, контрольні заходи.

Основними видами навчальних занять при вивченні дисципліни є лекції та практичні заняття.

Практичні заняття, сприяють більш глибокому розумінню і засвоєнню теоретичного матеріалу курсу, прищеплюють студентам навички виконання експериментальних розрахунків та досліджень, застосуванню набутих навичок під час розв'язання технологічних задач у виробничих умовах.

Самостійна робота студента є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у часі, вільним від обов'язкових навчальних занять, і є невід'ємною складовою процесу вивчення дисципліни.

Основною формою засвоєння теоретичного матеріалу для студентів заочної форми навчання є самостійна робота з нормативною та навчальною літературою.

Список літератури

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. Грінь Д.С., 2016. - 224 с.
2. Санницький М.А. Енергозберігаючі технології в будівництві. Навчальний посібник / М. А. Саницький, 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).

5. ДБН В.2.6-14-95. Конструкції будинків і споруд. Покриття будинків і споруд. Т.1. Проектування. –К.: Держбуд України, 1998.- 85 с.
6. Комолов Д.А. Энергоэффективность / Д.А. Комолов // Экономика и ТЭК сегодня. - 2008. - №11. - С.35-45.
7. ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель. / Мінрегіон України.- К.: ДП «Укрархбудінформ», 2006.- 70 с
8. Карапузов Є.К. Соха В.Г. Утеплення фасадів: Підручник.- К.: Вища освіта, 2007.
9. ДСТУ Б А.2.2-8:2010. Проектування. Розділ «Енергоефективність» у складі проектної документації об'єктів. - Мінрегіонбуд України. – Київ 2010 р. – 47 с.
10. ДСТУ Б А.2.2-12:2015 Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання при опаленні, охолодженні, вентиляції, освітленні та гарячому водопостачанні.
11. Свидерская, О.В. Основы энергосбережения / О.В.Свидерская. - Минск: ТетраСистемс, 2008. - 176с.

Навчально–методичне видання

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ В БУДІВНИЦТВІ

Методичні вказівки
до вивчення дисципліни для студентів
спеціальності 192 «Будівництво і цивільна інженерія»
спеціалізації 192.04 «Технологія будівельних
конструкцій, виробів і матеріалів»

Укладачі **ЛАСТІВКА** Олесь Васильович
БЕРДНИК Оксана Юріївна