



Силабус навчальної дисципліни

НАЗВА ДИСЦИПЛІНИ

Енергоефективні технології в архітектурі

підготовки

магістр

(назва освітнього ступеня)

спеціальності 191 «Архітектура та містобудування»

(назва спеціальності)

освітньо-професійної і освітньо-наукової програми

Архітектура та містобудування

(назва освітньої програми)

Статус дисципліни	нормативна
Мова навчання	українська
Факультет	архітектурний
Кафедра	архітектурного проектування та містобудування
Контакти кафедри	каб. 457, тел. (056)756-34-88, внутр. тел. 4-88
Викладачі-розробники	Невгомонний Григорій Ульянович, к.т.н., доцент
Контакти викладачів	Nevhomonnyi.hryhorii@pdaba.edu.ua
Розклад занять	https://pgasa.dp.ua/timetable/WSIGMA/APX/ROZKLADK.HTM
Консультації	https://pgasa.dp.ua/departament/arhprdz/

Анотація навчальної дисципліни

Дисципліна «Енергоефективні технології в архітектурі» спрямована на освоєння головних принципів комплексного врахування факторів, які впливають на енергозбереження при проектуванні об'єктів цивільного та промислового призначення.

Розглядаються традиційні (непоновлювальні) джерела енергії (вугілля, нафта, газ), їх енергоресурс (вичерпаність в часі) та використання в життєзабезпеченні людей.

Після вичерпаності традиційних джерел енергії які джерела енергії стануть на службу людини (сонце, вітер, земля, вода). Як поновлювальні джерела енергії будуть впливати на архітектуру будівель і споруд. Сучасний досвід проектування будівель що використовують поновлювальні джерела енергії. Проектування майбутнього. Зелена планета.

	Години	Кредити	Семестр
			II
Всього годин за навчальним планом, з них:	90	3	90
Аудиторні заняття, у т.ч:	30		30
лекції	30		30
лабораторні роботи	-		
практичні заняття	-		
Самостійна робота, у т.ч:	30		30
підготовка до аудиторних занять	-		-
підготовка до контрольних заходів	10		10
виконання курсового проєкту або роботи	-		-
виконання індивідуальних завдань	10		10
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	10		10
підготовка до екзамену	30	1	30
Форма підсумкового контролю			екзамен

Мета вивчення дисципліни «Енергоефективні технології в архітектурі» є придбання студентами теоретичних і практичних знань про застосування інноваційних технологій в архітектурній діяльності, включаючи раціональне і ефективне використання природних ресурсів і вторинних енергоресурсів при проектуванні цивільних будівель.

Завдання вивчення дисципліни «Енергоефективні технології в архітектурі» є:

- вивчення матеріалів по основах якісного проектування будівель із застосуванням методів енергозбереження і ресурсозбереження;
- формування у студентів розуміння концепції стійкого розвитку;
- розуміння енергоефективних концепцій архітектурного проектування, що відбивають разом з інноваційними технологіями, використовують природно-кліматичні чинники: енергію природного середовища (сонця, вітру, водних потоків, енергію біомаси), також і оптимізацію архітектурних рішень по гармонізації місця існування;
- підвищення ефективності використання природно-кліматичних чинників, енергетичних і природних ресурсів;
- використання поновлюваних (альтернативних джерел енергії) в архітектурі; - на основі отриманих студентами знань і практичних навичок сформувати можливості інноваційних технологій, вживаних при проектуванні енергоефективних і енергоактивних будівель;
- студент повинен вивчити основи зарубіжної теорії і практики проектування і будівництва енергоефективних і енергоактивних будівель;
- ознайомлення з екологічною сертифікацією будівель і міжнародними екологічними стандартами в архітектурі і будівництві і їх основними розділами.

Пререквізити дисципліни. Зміст дисципліни «Енергоефективні технології в архітектурі» є логічним продовженням циклу бакалавру «Теорія архітектурного проектування», «Основи містобудування» і формулює загальнонаукові та професійні компетенції з дисципліни за фахом магістра. Початкова база студента до навчання – ступінь бакалавра.

Постреквізити дисципліни. Знання та вміння студентів після освоєння змісту дисципліни «Енергоефективні технології в архітектурі» будуть використовуватися у різних сферах діяльності фахівця (професійний, науковий, суспільний).

Компетентності відповідно до освітньо-наукової програми «Архітектура та містобудування» СВО ПДАБА - 191 мн -2022.

Загальні компетентності.

ЗК-05. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Спеціальні фахові компетентності.

СК03. Здатність аналізувати, розробляти та впроваджувати архітектурно-містобудівні рішення з урахуванням соціально-демографічних, національно-етнічних, природно-кліматичних, інженерно-технічних чинників та санітарно-гігієнічних, безпекових, енергозберігаючих, екологічних, техніко-економічних вимог.

СК14. Усвідомлення практичного потенціалу нових технологій; знання видів та властивостей будівельних.

Заплановані результати навчання.

РН04. Розуміти і застосовувати у практичній діяльності теоретичні і практичні засади проектування інноваційних об'єктів містобудування, житлових, громадських, промислових будівель і споруд, реконструкції і реставрації архітектурних об'єктів, методи досягнення раціонального архітектурно-планувального, об'ємно-просторового, конструктивного рішення, забезпечення соціально-економічної ефективності, екологічності, енергоефективності.

РН05. Знати, розуміти та оцінювати характеристики сучасних будівельних матеріалів, виробів і технологій, інтеграцію інженерно-технічних процесів в ефективно функціонуючу систему, враховувати їх особливості при розробці інноваційних проєктних рішень будівель і споруд, в проєктах благоустрою міських і ландшафтних територій, при реконструкції та реставрації пам'яток архітектури і містобудування.

РН09. Застосовувати енергоефективні та інші інноваційні технології при проведенні наукових архітектурно-містобудівних досліджень та прийнятті

комплексних архітектурно-містобудівних рішень, розуміти пасивні системи та управління ними.

РН13. Обґрунтовувати безпекові, санітарно-гігієнічні, екологічні, інженерно-технічні і техніко-економічні рішення і показники у комплексному архітектурно-містобудівному проєктуванні, обирати оптимальні проєктні рішення.

РН20. Здійснювати проєктне забезпечення першочергових робіт з відновлення пошкоджених внаслідок воєнних дій об'єктів інфраструктури поселень а також забудови.

РН22. Діяти, використовуючи знання природних систем і їх взаємодії з містобудівними системами; життєвого циклу матеріалів, питань екологічної стійкості і впливу середовища; враховувати ризик виникнення природних катастроф.

Компетентності відповідно до освітньо-професійної програми «Архітектура та містобудування» СВО ПДАБА - 191 мп -2022.

Загальні компетентності.

ЗК05. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Спеціальні фахові компетентності.

СК03. Здатність аналізувати, розробляти та впроваджувати архітектурно-містобудівні рішення з урахуванням соціально-демографічних, національно-етнічних, природно-кліматичних, інженерно-технічних чинників та санітарно-гігієнічних, безпекових, енергозберігаючих, екологічних, техніко-економічних вимог.

Компетентності додаткові для ОПП- ПДАБА:

СК12. Усвідомлення практичного потенціалу нових технологій; знання видів та властивостей будівельних матеріалів і конструкцій, у тому числі конструкцій.

Заплановані результати навчання.

РН04. Розуміти і застосовувати у практичній діяльності теоретичні і практичні засади проєктування інноваційних об'єктів містобудування, житлових, громадських, промислових будівель і споруд, реконструкції і реставрації архітектурних об'єктів, методи досягнення раціонального архітектурно-планувального, об'ємно-просторового, конструктивного рішення, забезпечення соціально-економічної ефективності, екологічності, енергоефективності.

РН05. Знати, розуміти та оцінювати характеристики сучасних будівельних матеріалів, виробів і технологій, інтеграцію інженерно-технічних процесів в ефективно функціонуючу систему, враховувати їх особливості при розробці інноваційних проєктних рішень будівель і споруд, в проєктах благоустрою міських і ландшафтних територій, при реконструкції та реставрації пам'яток архітектури і містобудування.

РН09. Застосовувати енергоефективні та інші інноваційні технології при проведенні наукових архітектурно-містобудівних досліджень та прийнятті комплексних архітектурно-містобудівних рішень, розуміти пасивні системи та управління ними.

РН13. Обґрунтовувати безпекові, санітарно-гігієнічні, екологічні, інженерно-технічні і техніко-економічні рішення і показники у комплексному архітектурно-містобудівному проєктуванні, обирати оптимальні проєктні рішення.

Компетентності додаткові для ОПП- ПДАБА:

РН18. Здійснювати проєктне забезпечення першочергових робіт з відновлення пошкоджених внаслідок воєнних дій об'єктів інфраструктури поселень а також забудови.

РН20. Діяти, використовуючи знання природних систем і їх взаємодії з містобудівними системами; життєвого циклу матеріалів, питань екологічної стійкості і впливу середовища; враховувати ризик виникнення природних катастроф.

1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Змістовий модуль 1. Використання традиційних джерел енергії					
1. Вступна лекція. Традиційні джерела енергії, види енергії, енергоносії, енергоресурси.	4	2			2
2. Використання традиційних джерел енергії в життєзабезпеченні людини. Енергетичні ресурси. Енергетична криза.	4	2			2

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
3. Державне регулювання використання традиційних джерел енергії. Закон України «Про енергозбереження».	4	2			2
4. Клімат та енергозатрати. Енергоефективність будинків. Класифікація будинків по енергоефективності. Головні напрями	4	2			2
5. Будівельні споруди як системи: функція, конструкції, теплоізоляція, інженерне забезпечення – розумний дім.	4	2			2
6. Малоповерхові енергоефективні будинки. Дім із нульовим енергоспоживанням.	4	2			2
7. Енергетичний паспорт будинку (показники енергоефективності).	4	2			2
8. Поновлювані джерела енергії. Енергоактивні будинки, сучасна практика їх використання.	4	2			2
Разом за змістовим модулем 1	32	16			16
Змістовий модуль 2. Енергоактивні будинки					
9. Енергоактивні фасадні системи: скло, вентильовані фасади.	4	2			2
10. Малоповерхові енергоактивні будинки, що використовують інтегральні поновлювані джерела енергії.	4	2			2
11. Багатоповерхові енергоактивні будинки, що використовують поновлювані джерела енергії вітру.	4	2			2
12. Багатоповерхові енергоактивні будинки, що використовують поновлювані джерела енергії сонця.	4	2			2
13. Інтегральні енергоактивні системи. Мегамісто-екополіс 2050 (проживання, виробництво, споживання, регенерація).	4	2			2
14. Принципи проектування міста майбутнього на прикладі м. Масдар.	4	2			2
15. Підсумкова лекція Проектування майбутнього (Жак Фреско, Луїджі Каллані). Нанотехнології.	4	2			2
Разом за змістовим модулем 2	28	14			14
Підготовка до екзамену	30				30
Усього годин	90	30			60

2. САМОСТІЙНА РОБОТА

ОПРАЦЮВАННЯ РОЗДІЛІВ ПРОГРАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДАЮТЬСЯ НА ЛЕКЦІЯХ:

Назва теми	Посилання
1. Енергоефективність будинків.	п.6.6;
2. Будівельні споруди як системи.	п.6.5;
3. Мегамісто-екополіс (проживання, виробництво, споживання, регенерація).	п.6.9

ОРІЄНТОВНА ТЕМАТИКА ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ.

1. Традиційні джерела енергії (витоки енергії, види енергії, енергоресурси).
2. Використання традиційних джерел енергії (енергетичні ресурси, енергетична криза).
3. Концепція сталого розвитку. Державне регулювання використання енергетичних ресурсів.
4. Клімат та енергозбереження (класифікація будинків по енергоефективності).

5. Будівельні споруди як системи: функція, конструкція, теплоізоляція, інженерне забезпечення – розумний дім.
6. Малоповерхові енергоефективні будинки .
7. Поновлювані джерела енергії (сонце, вітер, вода).
8. Приклади використання відновлювальних джерел енергії в висотних будинках.
9. Поліфункціональні енергетичні комплекси – будинки – електростанції.
10. Проектування майбутнього. Жак Фреско, Луїджи Колані.

3. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Критерії оцінювання знань студентів з окремих змістових модулів.

У межах змістового модуля необхідно оцінювати всі види навчальних занять, та самостійну роботу здобувача вищої освіти. Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою.

Критерії оцінки знань студентів змістового модуля № 1.

Максимальна оцінка змістового модуля №1 – 100 балів. Підсумкова оцінка визначається як середньозважена оцінка (з використанням коефіцієнтів вагомості) між оцінками:

- **відвідування занять і робота на лекціях** – максимальна кількість 100 балів. Присутність студента на лекції – 12,5 балів за лекцію, якщо студент не був – 0 балів;

- **контрольна робота за темами 1-8** - максимальна оцінка 100 балів. Письмова відповідь на питання з ілюстраціями до тексту. Контрольна робота складається з двох теоретичних питань, кожне з яких оцінюється в 100 балів і загальна виводиться як середньоарифметична;

- **виконання індивідуальних завдань (презентація)** за темами 1-10, відповідно тематики лекцій змістового модуля №1. Максимальна оцінка індивідуального завдання (презентації) 100 балів.

Таблиця коефіцієнтів вагомості

№ п/п	Вид навчальної діяльності у модулі № 1	Оцінка в балах	Коефіцієнт вагомості
1.	Контрольна робота за темами лекційного курсу 1-8	max 100	0,3
2.	Виконання індивідуальних завдань (презентація)	max100	0.5
3.	Відвідування занять і робота на лекціях	max 100	0.2

Критерії оцінки знань студентів змістового модуля № 2

Максимальна оцінка змістового модуля №2 – 100 балів. Підсумкова оцінка визначається як середньозважена оцінка (з використанням коефіцієнтів вагомості) між оцінками:

- **відвідування занять і робота на лекціях** – максимальна кількість 100 балів. Присутність студента на лекції – 14,3 балів за лекцію, якщо студент не був – 0 балів;

- **контрольна робота за темами 1-7** - максимальна оцінка 100 балів. Письмова відповідь на питання з ілюстраціями до тексту. Контрольна робота складається з двох теоретичних питань, кожне з яких оцінюється в 100 балів і загальна виводиться як середньоарифметична;

- **виконання індивідуальних завдань (презентація)** за темами 1-10, відповідно тематики лекцій змістового модуля №2. Максимальна оцінка індивідуального завдання (презентації) 100 балів.

Таблиця коефіцієнтів вагомості

№ п/п	Вид навчальної діяльності у модулі № 2	Оцінка в балах	Коефіцієнт вагомості
1.	Контрольна робота за темами лекційного курсу 1-7	max 100	0,3
2.	Виконання індивідуальних завдань (презентація)	max100	0.5
3.	Відвідування занять і робота на лекціях	max 100	0.2

Критерій оцінок
на відповіді контрольної роботи за змістовим модулем №1,2
 Максимальна оцінка – **100 балів**

Сума балів	Значення оцінки
100 – 90	Відповіді на розкриття теми повні, досить обґрунтовані; правильно структурована інформація; виділені ключові моменти питання; матеріал викладений зрозумілою мовою; схеми, таблиці, рисунки забезпечені необхідними поясненнями
89 – 82	Матеріал викладено в повному обсязі та систематизовано; викладений зрозумілою мовою; схеми, таблиці, рисунки забезпечені необхідними поясненнями, але з помітними поширеними помилками; робота здана в строк
81 - 75	Матеріал поданий в повному обсязі, але відсутня чіткість викладу; ілюстраційні приклади наведені в повному обсязі, з помітними помилками, без необхідних пояснень; робота здана в строк, або 2-3 дня затримки
74 – 69	Відповіді в основному короткі, нечіткі і без належної логічної послідовності; схеми, таблиці, рисунки наведені не в повному обсязі, не забезпечені необхідними поясненнями; робота здана із запізненням
68 – 60	Матеріал викладено в мінімальному обсязі, логіки і сенсу відповіді; не наведені ілюстраційні приклади;
59 -35	Матеріал викладено в недостатньому обсязі, з порушенням логіки і сенсу відповіді; не наведені ілюстративні приклади
34 - 1	Матеріал викладено не по темі завдання; відсутні ілюстративні приклади по темі завдання

Критерій оцінок
індивідуальних завдань (презентація) за темами 1-10.
 Максимальна оцінка індивідуального завдання (презентації) 100 балів.

Сума балів	Значення оцінки
100 – 90	Графічна частина презентації має чітку структуру та логіку, та повністю розкриває задану тему; всі схеми, таблиці, рисунки забезпечені необхідними поясненнями; ілюстративний матеріал характеризується повнотою та високою якістю виконання; доповідь, яка супроводжує презентацію, змістовна, відповідає структурі графічної частини та є її логічним доповненням;
89 – 82	Графічна частина презентації виконана в повному обсязі та систематизована, але може містити неточності або не до кінця розкривати задану тему; схеми, таблиці, рисунки забезпечені необхідними поясненнями; доповідь в цілому відповідає структурі презентації, робота здана в строк
81 - 75	Графічна частина презентації виконана в повному обсязі, але з порушенням послідовності та структури; ілюстративний матеріал не має необхідних пояснень; доповідь не повністю розкриває тему презентації, робота здана в строк, або 2-3 дня затримки;
74 – 69	Графічна частина презентації виконана в достатньому обсязі; схеми, таблиці, рисунки не забезпечені необхідними поясненнями; доповідь коротка, нечітка і без належної логічної послідовності; робота здана із запізненням;
68 – 60	Графічна частина презентації виконана в мінімальному обсязі, не має чіткої структури; схеми, таблиці, рисунки не містять необхідних пояснень;

	доповідь коротка, не відповідає структурі графічної частини, не повністю розкриває задану тему;
59 -35	Графічна частина презентації виконана в недостатньому обсязі, якість ілюстративного матеріалу є низькою; доповідь не відповідає структурі графічної частини та не розкриває задану тему;
34 - 1	Матеріал презентації виконаний не по темі завдання; доповідь не розкриває задану тему.

Критерії оцінок

на відповіді контрольних питань (білетів) під час екзамену.

Максимальна оцінка – **100 балів**. Екзаменаційний білет складається з 3-х питань, кожне з яких оцінюється в 100 балів і загальна виводиться як середньоарифметична.

Сума балів	Значення оцінки
100 – 90	відповідь характеризується повнотою та глибиною знань науково-теоретичних основ, чітким розумінням сучасних і перспективних проблем з енерготехнологій, супроводжується достатньою кількістю рисунків і схем об'єктів з мінімальними помилками.
89 – 82	відповідь вище середнього стандарту, але формулювання окремих положень і схем об'єктів архітектури є недостатньо чіткими, в яких допущені деякі поширені помилки.
81 - 75	відповідь в цілому хороша, супроводжується необхідною кількістю схем та креслень, але формулювання окремих положень є нечіткими з помітними помилками.
74 – 69	відповідь пристойна, супроводжується графічним матеріалом, в формулюваннях і кресленнях допущені значні помилки.
68 – 60	відповідь задовольняє мінімальним вимогам щодо формулювань теоретичних положень і графічного супроводження.
59 – 35	відповідь не задовольняє мінімальним вимогам щодо формулювань теоретичних положень і графічного супроводження з можливістю повторного складання.
34 - 1	відповідь не виявляє теоретичних знань і основних положень про сучасні енергоефективні технології з грубими графічними помилками та обов'язковим повторним курсом.

Підсумкова оцінка з дисципліни визначається як середньоарифметична оцінка знань, отриманих студентом з окремих змістових модулів та відповіді на контрольні питання (білети) під час екзамену.

4. ПОЛІТИКА КУРСУ

Політика курсу передбачає відповідальність викладача і студента; прозорість оцінювання; інформування та реалізацію політики академічної доброчесності.

При організації освітнього процесу здобувачі вищої освіти та викладачі діють відповідно до нормативної бази академії.

Курс передбачає індивідуальну та групову роботу в колективі.

Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.

Передбачається систематичне відвідування студентами аудиторних занять, за винятком поважних причин.

Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.

Якщо здобувач вищої освіти був відсутній з поважної причини, він/вона презентує виконані завдання під час консультацій викладача.

Порядок зарахування пропущених занять: якщо пропущено лекцію – у формі усного опитування за підготовленим рефератом на відповідну тему, якщо пропущено практичне заняття – у формі виконання індивідуального розрахункового завдання. При цьому враховується причина пропущених занять: якщо заняття пропущене з поважної причини, то

відпрацювання зараховується з коефіцієнтом 1,0; якщо заняття пропущене за відсутністю поважної причини – з коефіцієнтом 0,5.

Обов'язкове дотримання академічної доброчесності студентами.

Студенти академії мають керуватися у своїй діяльності Кодексом академічної доброчесності Державного вищого навчального закладу «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури» ПЛПМ 0812-001:2018, яким встановлено загальні моральні принципи та правила етичної поведінки.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти передбачає:

- самостійне виконання всіх видів робіт, завдань, форм контролю, передбачених робочою програмою навчальної дисципліни (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);

- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;

- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей інших авторів;

- надання достовірної інформації про результати власної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

Дотримуємося Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату у ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури».

Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.

Якщо студент має сумніви або непевність, що його дії або бездіяльність можуть порушити Кодекс академічної доброчесності Академії, він може звернутися за консультацією до Комісії з питань академічної доброчесності.

5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Закон України «Про енергетичну ефективність» будівель (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2017, № 33, ст. 359).

2. Праховник А. В. Малая энергетика: распределенная генерация в системах энергоснабжения. [Текст] / А. В. Праховник – К.: «Освита Украины», 2007. – 464с.

3. Півняк Г.Г. та інші. Проблеми енергозбереження, екології та шляхи їх розв'язання: Посібник для студ. К.; НМК ВО. 1991 – 136с.

4. Краснянский М.Е. Утилизация и рекооперация отходов. Уч. пос. К. 2001. 288с.

5. DIRECTIVE 2010/31/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 19 May 2010 on the energy performance of buildings (recast)/ Official Journal of the European Union? 18.06.2010, L 153/13

6. ДСТУ-НБ А.2.2-5: 2007 «Проектування. Настанова з розроблення та складання енергетичного паспорта будинків при новому будівництві та реконструкції».

7. Кашенко Т.О. Підвищення енергоефективності житлових будинків на основі оптимізації їх форми: дис. канд. арх. – Київ, 2001. – 189 арк.

Допоміжна

1. Тимошенко О.К. Особливості формування функціонально-планувальної структури енергоефективних висотних офісних будівель // Строительство, машиностроение, материаловедение: сборник научных трудов. – Днепропетровск, 2011. – С.470-477.

2. ДБН В.1.2-11-2008 Основні вимоги до будівель і споруд. Економія енергії.

3. ДБН В.2.6-33:2018 Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування.

4. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель.

5. ДБН В.1.2-11:2021 Енергозбереження та енергоефективність.

6. Методичні вказівки до вивчення курсу «Енергоефективні технології в архітектурі» для студентів ступеня магістра спеціальності 191 «Архітектура та містобудування» денної форми навчання /ДВНЗ "Придніпр. держ. академія буд-ва та архіт.", Невгомонний Г.У., Речиц О.А., Турган І.В. – Д., ДВНЗ ПДАБА, 2018. – 34 с.

6. ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. Теплова енергія. - <https://uk.wikipedia.org/wiki>
2. Хімічна енергія. - <https://uk.wikipedia.org/wiki>
3. Традиційні енергоресурси. [Електронний ресурс] - <http://www.patriot-nrg.ua/ukr/alternatives/view/4>.
4. July 2009 European Commission's Directorate-General for Energy and Transport initiative, "Energy Savings from Intelligent Metering and Behavioural Change (INTELLIGENT METERING)", 2009. [Електронний ресурс] - <http://www.managenergy.net/products/R1951.htm>
5. Розумний дім. - <https://uk.wikipedia.org/wiki>
6. «Пасивний будинок» – інноваційна технологія в енергоефективному будівництві. [Електронний ресурс] – <http://blog.i.ua/search/?type=label&words=69171>
7. История использования энергии ветра. [Електронний ресурс] – <https://ru.wikipedia.org/wiki>
8. Офіційний сайт міста Масдар. [Електронний ресурс] – <http://masdar.ae>
9. Масдар (місто). - <https://ru.wikipedia.org>
10. Габриель И. Реконструкция зданий по стандартам энергоэффективного дома: Пер. с нем. / И.Габриельи др. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011.-480 с. [Електронний ресурс] — [Габриэль Инго Реконстр. зданий по стандартам энергоэф. дома 2011г.PDF](#)
11. Алоян Р.М., Федосов С.В., Опарина Л.А. Энергоэффективные здания-состояние, проблемы и пути решения. – Ив.:ПресСто, 2016. 276 с. [Електронний ресурс] - [Алоян Р.М. Энергоэффективные здания... 2016г.pdf](#).
12. Милашечкина О.Н., Ежова И.К. Энергосберегающие здания: учебное пособие. – Саратов, 2006. [Електронний ресурс] - [Милашечкина О.Н. Энергосберегающие здания 2006г.pdf](#).

Розробник(и)  (підпис) (Григорій НЕВГОМОННИЙ)

Гаранти освітньої програми  (підпис) (Олександр ХАРЛАН)

 (підпис) (Віктор ВОРОБІЙОВ)

Силабус затверджено на засіданні кафедри архітектурного проєктування та містобудування
(назва кафедри)

Протокол від « 30 » серпня 2024 року № 1

Завідувач кафедри  (підпис) (Григорій НЕВГОМОННИЙ)