



ХАРКІВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ДИЗАЙНУ І МИСТЕЦТВ

Факультет	Дизайну та архітектури	Рівень вищої освіти	перший (бакалавр)
Кафедра	Дизайн середовища	Рік навчання	2
Галузь знань	В Культура, мистецтво та гуманітарні науки	Вид дисципліни	обов'язкова
Спеціальність ОПП	В2 Дизайн ДІМ	Семестри	3

МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО

Семестр 1, 2026/2027 н. р.

Лектор	Трегуб Наталія Євгеніївна, кандидат архітектури, доцент кафедри «Дизайн середовища» ХДАДМ
E-mail	alexsoshinskiy@gmail.com
Заняття	за розкладом (online – Google Meet, Google classroom)
Адреса	61002, Харків, вул. Мистецтв, 8, корпус 2, поверх 2, ауд. 204
Телефон	(057) 706-02-46 (кафедра «Дизайн середовища»)

КОМУНІКАЦІЯ З ВИКЛАДАЧЕМ

Поза заняттями офіційним каналом комунікації з лектором є електронні листи (тільки у робочі дні до 17-00). Умови листування: в темі листа обов'язково має бути зазначена назва дисципліни; в полі тексту листа позначити ПІБ студента, який звертається (анонімні листи на розглядаються); файли підписуються таким чином: прізвище_завдання. Розширення: текст – doc, docx, ілюстрації – jpeg, pdf. Окрім роздруківок для аудиторних занять, роботи для рубіжного контролю (відповіді на тести, реферати) мають бути надіслані на пошту викладача або кафедри. Консультування з викладачем у стінах академії відбуваються у визначені розкладом дні та години.

ПЕРЕДУМОВИ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами для вивчення дисципліни «Матеріалознавство та технології в дизайні предметно-просторового середовища» є: Стандарт вищої освіти першого (бакалаврського) рівня, галузі знань 02 «Культура і мистецтво» за спеціальністю 022 «Дизайн», що затверджений та введений в дію Наказом Міністерства освіти і науки України від 13.12.2018 р. № 1391. В ньому наведено: *теоретичний зміст предметної області*: поняття, концепції, принципи дизайну та їх використання для забезпечення заданих властивостей та естетичних характеристик об'єктів дизайну (за спеціалізаціями) та *методи, методики та технології*: методики проєктування та виготовлення одиничних, комплексних, багатофункціональних об'єктів дизайну; технології роботи у відповідних спеціальних матеріалах (за спеціалізаціями). Ряд компетентностей випускника (з переліку інтегральної, загальних і спеціальних – фахових, предметних) забезпечуються вивченням цієї дисципліни - «Матеріалознавство та технології в дизайні предметно-просторового середовища».

НАВЧАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

Базою навчального тезаурусу дисципліни «Матеріалознавство та технології в дизайні предметно-просторового середовища» є складений за авторською методикою курс лекцій (укладач к. арх., доцент Наталія Трегуб) охоплює термінологічні, історичні та

сучасні дані (монографії, підручники, навчальні посібники, словники-довідники, каталоги, електронний ресурс мережі Інтернет зі світової та вітчизняної архітектурно-дизайнерської практики). Лекційний матеріал супроводжується відповідними наочними зразками у вигляді слайд-презентації та відео.

ПОСИЛАННЯ НА МАТЕРІАЛИ

Додаткові науково-інформаційні матеріали, літературні джерела, у тому числі актуальні розробки в галузі матеріалознавства, сучасних технологій, підприємств – виробників, приклади застосування матеріалів у формуванні предметно-просторового середовища можна переглянути у мережі Інтернет. Відповідні посилання на потрібний сайт надаються лектором під час занять або за проханням студента після закінчення лекції, а також в процесі електронного листування.

НЕОБХІДНЕ ОБЛАДНАННЯ

Зошит для ведення конспекту лекцій, ручка. Комп'ютерна техніка (ноутбук, планшет тощо) з можливістю виходу до мережі Інтернет. Для іноземних студентів, які недостатньо володіють державною мовою України пропонується використання необхідних для паралельного перекладу гаджетів (смартфону, планшету, ноутбуку). Головною програмою, необхідною для опанування лекційного матеріалу та виконання рефератів є Microsoft Word. Проведення лекцій в системі ONLINE – в програмі GOOGLE MEET та Google classroom.

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Мета викладання дисципліни полягає у надбанні студентами знань про властивості традиційних та інноваційних сучасних конструкційно-обробних матеріалів в дизайні інтер'єрів (житлових, громадських і промислових будівель) і в дизайні міського середовища, про технології їх виробництва, декорування та виконання робіт з їх використанням.

Завдання дисципліни:

- вивчення загальних теоретичних основ матеріалознавства у формуванні оточуючого середовища людини на основі створення матеріалів із покращеними фізико-механічними заданими властивостями.
- засвоєння основних відомостей стосовно властивостей та технологічних процесів виробництва і застосування обробних матеріалів у формуванні предметно-просторового середовища;
- систематизація номенклатури традиційних і новітніх неорганічних та органічних будівельно-обробних матеріалів за їх структурою відповідно естетичним, технічним та екологічним характеристикам.

В результаті вивчення дисципліни «Матеріалознавство та технології в дизайні предметно-просторового середовища» здобувачі вищої освіти 1 курсу ДС мають:

- **знати:** основні декоративні, експлуатаційні та технологічні характеристики оздоблювальних та конструкційно-обробних матеріалів, які використовуються в інтер'єрі та обладнанні, на фасадах будівель і споруд, у благоустрої міського середовища, асортимент, номенклатуру, ДБН, короткі історичні та економічні відомості, технологічні процеси виконання оздоблювальних робіт та об'єктів дизайну;

- **уміти:** класифікувати та визначати оздоблювальні матеріали різних типів за їх естетичними, функціональними та конструктивними характеристиками; скласти реферат за тематикою лекційного курсу.

ОПИС І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна вивчається протягом першого семестру 1 курсу (3 кредити ECTS, 90 навчальних годин, з них: аудиторні лекційні (15 годин), практичні (30 годин), самостійна робота (45 годин). Структура дисципліни складається з 2-х змістових модулів в осінньому семестрі, які містять 15 тем лекцій. Програмна задача кожного модулю полягає у наданні викладачем та опануванні здобувачами знань щодо властивостей сучасних конструкційно-обробних й оздоблювальних матеріалів і технологій та їх застосуванні в об'єктах архітектури та дизайну. Рубіжна перевірка рівня і якості отриманих знань здійснюється у процесі тестування та виконання рефератів (за необхідністю), підсумкова – під час заліку.

ФОРМАТ ДИСЦИПЛІНИ

Теми і зміст матеріалу розкриваються у процесі проведення лекційних занять. Самостійна робота здобувача вищої освіти спрямована на закріплення лекційних тем і підготовку письмових відповідей та рефератів. Зміст самостійної роботи включає пошук і аналіз додаткової інформації, складання рефератів, доповідей за лекційними темами, підготовку усних і письмових відповідей під час рубіжного контролю і заліку, а також (за бажанням) написання тез доповідей для участі в студентських наукових конференціях та науково-практичних конференціях разом з викладачем.

РОЗПОДІЛ ТА ЗМІСТ ЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ

Дати	Тижень	Вид заняття	Назва розділів, тем лекцій	Години ауд./сам.	Рубіжний контроль	Анонс лекційного матеріалу
1	2	3	4	5	6	7
МОДУЛЬ 1. Загальнотеоретичні основи матеріалознавства в дизайні інтер'єрів і меблів.						
Змістовий модуль 1. Природні та штучні конструкційно-оздоблювальні матеріали та технології.						
МОДУЛЬ 2. Сучасні оздоблювальні матеріали та технології.						
Змістовий модуль 2. Інноваційні матеріали та технології у формуванні дизайну інтер'єрів і меблів.						
04.09.2026 - 23.10.2026	1	лекційні/самостійні	Тема 1. «Закономірності та принципи взаємозв'язків структур і властивостей матеріалів» Тема 2. «Природні кам'яні матеріали».	2/3	Консультації з викладачем за темами лекцій № 1, №2	- Окреслюються завдання лекційного курсу. Класифікація та вимоги, що пред'являються до матеріалів та виробів для формування предметно-просторового середовища. - Генетична класифікація природних гірничих порід, мінерали; виробне каміння. Технологія обробки каменю; кам'яне лиття; мозаїка з природного каменю, новітні композитні матеріали на основі природного каменю.
	2	лекційні/самостійні	Тема 3. «Мінеральні	2/3	Консультації з	Розглядаються (гіпс, вапно, портландцемент),

		ні	в'язкі речовини». Тема 4. «Спеціальні та декоративні оздоблювальні бетони й залізо бетони»		викладачем за темами лекцій №3 та №4.	розчини, декоративні штукатурки (кольорова, теразитова, кам'яна, сграфіто), технологія штукатурення. Рельєфна (фактурна) фарба. Вироби на основі повітряних та гідравлічних в'язких речовин (плити, підлоги, штучний мармур) для оздоблення інтер'єрів. ● Розглядаються спеціальні та декоративно-оздоблювальні бетони і залізобетон (арт-бетон), асфальтобетони, силікатні бетони у формуванні архітектурного середовища.
	3	лекційні/самостійні	Тема 5. «Деревина та її модифікація в облаштуванні інтер'єрів і формоутворенні меблів. Папір, картон». Тема 6. «Кераміка у формуванні інтер'єрів і меблів».	2/3	Консультації з викладачем за темами лекцій №5, №6 та реферату.	● Розглядаються властивості і види цінних порід дерева, методи захисту деревини від повітряної вологості, загоряння й гниття. Композитні матеріали, вироби та конструкції з деревини: картон, гофрокартон, паперові шпалери. ● Розглядається розвиток будівельної кераміки, сировина та технологія виробництва, класифікація керамічних виробів. Засоби декорування і асортимент керамічних виробів для використання в сучасному інтер'єрі та в дизайні меблів.
	4	лекційні/самостійні	Тема 7. «Скло в дизайні інтер'єрів і меблів». Тема 8. «Металеві конструкції в інтер'єрі і меблях».	2/3	Консультації з викладачем за темою лекцій №7, №8 та реферату.	● Розглядається розвиток виробництва скла, класифікація та асортимент скла. Характеристики різновидів листового та профільованого скла, композиційні можливості скла у сучасному інтер'єрі та в дизайні меблів.

					● Розглядається класифікація металів (чорні, кольорові, дорогоцінні), номенклатура виробів з металу для формоутворення інтер'єрів і меблів. Види художньо-декоративної та захисної обробки металів.
5	лекційні/самостійні	Тема 9. «Полімерні матеріали». Тема 10. «Інноваційні технології 3D - принтерного друку».	2/3	Консультації з викладачем за темами лекцій №9, №10 та реферату або відеоматеріалів.	● Розглядаються класифікація і асортимент будівельних пластмас, методи виготовлення виробів з полімерних матеріалів. Облицювальні полімерні матеріали для покриття підлоги, стін та стель. Обладнання та меблі з пластмас, синтетичні клеї та мастики. ● Розглядається технологія 3D - принтерного друку у формоутворенні об'єктів дизайну та архітектури.
6	лекційні/самостійні	Тема 11. «Лакофарбові матеріали в облаштуванні інтер'єрів і меблів». Тема 12. «Теплоізоляційні та акустичні матеріали в інтер'єрі».	2/3	Консультації з викладачем за темами №11, №12 та реферату.	● Розглядаються компоненти лакофарбових складів (пігменти, наповнювачі і в'язучі речовини), лакофарбові склади (олійні, полімерцементні, силікатні, емульсійні) та технологія підготовки і фарбування поверхонь. ● Розглядаються теплоізоляційні (неорганічні, органічні, полімерні) та акустичні матеріали (що поглинають звук, звукоізоляційні) й вироби з них для інтер'єрного середовища. Покрівельні матеріали (рулонні гідроізоляційні, що герметизують, листові та модульні, мастики).
7	лекційні/самостійні	Тема 13. «Конструкційно-оздоблювальні матеріали»	2/3	Консультації з викладачем за темами лекцій №	● Розглядаються конструкційно-оздоблювальні матеріали та технології у формоутворенні Дизайну меблів для

			та технології у формоутворенні дизайну меблів». Тема 14. «Наноматеріали та нанотехнології в архітектурі, дизайні інтер'єру та меблів».		13, №14 та реферату або відеоролику	інтер'єрного та екстер'єрного середовища. ● Розглядаються етапи розробки і розвитку наноматеріалів в матеріалознавстві.
	8	лекційні/самостійні	Тема 15. «Прогностичні об'єкти на основі наноматеріалів і нанотехнологій».	1/3	Тестування студентів за темами змістового модуля № 1, №2.	● Розглядаються нанотехнологічні матеріали у прогностичних об'єктах промислового дизайну, будівництва та архітектури.
		РАЗОМ за Модуль 1 та 2		15/24		

* Матеріали лекцій підлягають перманентному оновленню і доповненню з відповідним корегуванням.

ФОРМАТ СЕМЕСТРОВОГО КОНТРОЛЮ

Підсумковою формою контролю опанування і закріплення знань з дисципліни є залік, що проводиться по закінченню семестру. Загальна оцінка виставляється за результатами відповідей на тести, написання рефератів або за підготовку відеоматеріалів за темами лекційного курсу, а також з урахуванням рівня участі здобувача в обговоренні проблемних питань з матеріалознавства та регулярності відвідування аудиторних занять. На оцінку може позитивно вплинути написання тез, в яких віддзеркалюється науково-теоретичний підхід здобувача до аналізу певних положень, що витікають з матеріалів даної дисципліни. Підготовка тез доповіді на студентській конференції або науково-практичній конференції оцінюється додатковими балами (в межах 3–5).

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	Відмінно	зараховано
82-89	B	Добре	
75-81	C		
64-74	D	Задовільно	

64-74	D	Задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з <u>обов'язковим</u> повторним вивченням дисципліни	не зараховано з <u>обов'язковим</u> повторним вивченням дисципліни

ПРАВИЛА ЛЕКТОРА

Дисциплінарна та організаційна відповідальність. На проведення занять з дисципліни розповсюджуються загальноприйняті норми і правила поведінки у закладі вищої освіти. Під час занять не допускаються дії, які порушують порядок і заважають навчальному процесу, будь то занадто гучне спілкування, вільне пересування аудиторією чи користування мобільними телефонами. З боку лектора вітається активна участь студента і його власна думка в обговоренні актуальних питань, що розглядаються. В разі необхідності викладач має право на оновлення змісту навчальної дисципліни на основі інноваційних досягнень і сучасних практик у відповідній галузі, про що повинен попередити студентів. Викладач повинен створити безпечні та комфортні умови для реалізації процесу навчання особам з особливими потребами здоров'я (в межах означеної аудиторії).

Міжособистісна відповідальність. У разі відрядження, хвороби або іншої важливої причини лектор має право перенести заняття на інший день за умови узгодженості з навчальною частиною та існуючим розкладом занять. Про дату, час та місце проведення занять лектор інформує студентів через старосту групи.

ПОЛІТИКА ВІДВІДУВАНOSTІ

Не припустимі пропуски лекцій здобувачами вищої освіти без поважних причин. Причини пропуску занять мають бути підтверджені деканатом факультету ДС. У разі пропуску занять здобувач має самостійно опрацювати матеріали теми лекцій і зробити відповідні записи в конспекті. Відсутність здобувача на контрольних заняттях (на модульному тижні) і невиконання відповідей на тести безпосередньо впливає на зниження підсумкової оцінки (мінус 5 балів за пропуск).

АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ

Під час написання рефератів і статей, текстів доповідей для участі в конференціях здобувачі зобов'язані дотримуватися правил академічної доброчесності (не допускається плагіат – суттєве запозичення або копіювання в статті/рефераті чужих матеріалів без посилання на автора чи оригінал дизайн-об'єкту (інтер'єру або предмету меблів)).

Корисні посилання: <https://законодавство.com/zakon-ukrajiny/stattya-akademichna-dobrochesnist-325783.html>

Не припустимим є застосування в текстах рефератів і тез інструментарію штучного інтелекту, що свідчить про відсутність власного аналітичного мислення у здобувача вищої освіти і є прикладом його академічної недоброчесності.

РОЗПОДІЛ БАЛІВ (ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС)

Змістовий модуль 1								Змістовий модуль 2							Залі к	Сум а
T	T	T	T	T	T6	T7	T8	T9	T1	T1	T1	T1	T1	T1		

1	2	3	4	5					0	1	2	3	4	5	20	100
5	5	5	5	5	5	5	5	5	8	5	5	5	7	5		

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Бали			Критерії оцінювання
	0–20	0–40	
A+	20	40	Здобувач вищої освіти у повному обсязі опанував матеріал теми та самостійного курсу, проявив креативне мислення під час відповідей на питання рубіжного контролю (тести), при складанні реферату за обраною темою, підготував відеоматеріали за темою лекційного курсу, додатково підготував тези доповіді для наукової конференції, виступив з доповіддю на студентській конференції.
A	17–19	37–39	Здобувач у повному обсязі опанував матеріал теми та самостійного курсу, проявив креативне мислення під час відповідей на питання рубіжного контролю (тестування), при складанні реферату за обраною темою, підготував відеоматеріали за темою лекційного курсу.
A-	16	36	Здобувач у повному обсязі опанував матеріал теми та самостійного курсу, проявив креативне мислення під час відповідей на питання рубіжного контролю (тести).
B	12–15	32–35	Здобувач добре опанував обсяг матеріалу самостійного курсу.
C	8–11	22–31	Здобувач в цілому добре опанував матеріал теми та самостійного курсу, творчо та якісно виконав більшість поставлених завдань, але виконаний реферат має суттєві недоліки.
D	4–7	10–21	Здобувач у недостатньому обсязі опанував матеріал самостійного і лекційного курсу.
E	1–3	1–9	Здобувач у недостатньому обсязі опанував матеріал самостійного курсу, відсутність понад 50 % правильних відповідей на питання в тестах, несвоєчасна подача виконаного реферату на залік без поважної причини тощо.
	0	0	Пропуск рубіжного контролю, невиконання практичних завдань.

СИСТЕМА БОНУСІВ

Передбачено додаткові бали за активність студента під час лекцій при обговоренні проблемних питань екологічної безпеки сучасних матеріалів (3 бали), за виступ на конференції та публікацію тез доповіді у збірнику матеріалів студентської конференції, або за участь у Всеукраїнському мистецькому конкурсі з отриманням диплому 1,2 чи 3 ступеню (5 балів).

**КОМПЕТЕНЦІЇ ТА ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗДОБУВАЧІВ
ВИЩОЇ ОСВІТИ, ЯКІ МАЮТЬ БУТИ СФОРМОВАНІ В РЕЗУЛЬТАТІ ОСВОЄННЯ
ДИСЦИПЛІНИ**

Заплановані результати освоєння дисципліни (компетенції)	Заплановані результати навчання дисципліни
Інтегральна компетентність (ІК) Здатність розв'язувати складні спеціалізовані	ПРН 01. Застосовувати набуті знання і розуміння предметної області та сфери

задачі та практичні проблеми у галузі дизайну, або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій і методів дизайну та характеризується комплексністю та невизначеністю умов.	професійної діяльності у практичних ситуаціях.
Загальні компетентності (ЗК) ЗК 01. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК 04. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК 9. Здатність зберігати та примножувати культурно-мистецькі, екологічні, моральні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій.	ПРН 03. Збирати та аналізувати інформацію для обґрунтування дизайнерського проєкту, застосовувати теорію і методику дизайну, фахову термінологію (за професійним спрямуванням). ПРН 08. Оцінювати об'єкт проєктування, технологічні процеси в контексті проєктного завдання, формувати художньо-проєктну концепцію. ПРН 11. Розробляти композиційне вирішення об'єктів дизайну у відповідних техніках і матеріалах. ПРН 12. Дотримуватися стандартів проєктування та технологій виготовлення об'єктів дизайну у професійній діяльності.
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК) СК 6. Здатність застосовувати у проєктно-художній діяльності спеціальні техніки та технології роботи у відповідних матеріалах (за спеціалізаціями).	ПРН 16. Враховувати властивості матеріалів та конструктивних побудов, застосовувати новітні технології у професійній діяльності.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Брижаченко Н., Босий І., Трегуб Н. Застосування верстатів із числовим програмним керуванням в процесі професійної підготовки дизайнера середовища (на прикладі створення інтер'єрних артоб'єктів. Актуальні питання гуманітарних наук: міжвузівський зб. наук. праць молодих вчених Дрогобицького державного педагогічного університету ім. Івана Франка [редактори-упорядники М. Пантук, А. Душний, І. Зимомря]. Дрогобич: Видавничий дім «Гельветика», 2020. Вип. 33. Том 1. 380 с. С. 20-26.
2. Васіна О.В., Федосенко М.Б., Копилов Є.М., Остапенко І.В. «Робота в матеріалі» як дисципліна професійно-орієнтованого циклу в системі підготовки дизайнерів. Традиції та новації у вищій архітектурно-художній освіті. 2020, № 1. С. 7-11.
3. Зіненко Т.М., Зіненко (Редько) А.В. Володимир Шаповалов та сучасна харківська кераміка. Вісник ХДАДМ, 2021, № 2. С. 135-149.
4. Інновації в архітектурі та дизайні: збірник матеріалів І Міжнародної наук.-практ. конф., Київ (травень 2022 р.) / М-во культури та інформаційної політики України, М-во освіти і науки України, Національна академія образотворчого мистецтва і архітектури [за ред. О.А. Трошкіної]. Київ: НАОМА, 2022. 310 с. Колектив авторів.
5. Керамологія «ХУДПРОМУ». Альбом-каталог студентських робіт. 1975-2024 роки. Навчально-наукове видання. Упоряд. В.П. Шаповалов. Харків: ХДАДМ, 2026. 128 с.: іл.

6. Методичні рекомендації щодо створення творчої композиції з деревини з дисципліни «Робота в матеріалі» для студ. 1 к. спец. 022 – дизайн / уклад. І.М. Босий. Харків: ХДАДМ, 2022. 32 с.
7. Шаповалов В.П. Кераміка: альбом-каталог – Харків: Друк. А 4 плюс, 2020. 104 с., ил.
8. Alnikov Yevhen, Wei Wenjun, Trehub Nataliia, Bondarenko Viktoriya Sustainability 3D Printer Technology. European Journal of Arts. Scientific journal., № 1, 2021, Vienna. 208 p. P. 183-196. <https://doi.org/10.29013/EJa-21-1-183-196>.
9. Morhun O.V., Trehub N.E., Bondarenko V.V., Bosiy I.M. Ecological and economic aspects of the fabrication of wooden design-objects on CNC milling machines. Колективна монографія «Сталий розвиток: захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування», за наук. ред. д.т.н., проф. Мальованого М.С. Львів: ТзОВ «ЗУКЦ», 2020. 649 с. С. 68-79.

Допоміжна:

10. Кривуц С.В., Фролович К.П. Принципи сталого розвитку як основа моделювання європейських цінностей в освітньому процесі вищої школи. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Перспективи розвитку сучасної науки та освіти». М. Львів, 19-20 вересня 2025 року. Львів: Львівський науковий форум, 2025. С 21-22.
11. Гайда С.В. Технології вживаної деревини як дієві механізми для реалізації принципів циркулярної економіки. (2025). https://www.researchgate.net/publication/393496098_Tehnologii_vzivanoi_derevini_ak_dievi_mehanizmi_dla_realizacii_principiv_cirkularnoi_ekonomiki.