



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування
Навчально-науковий інститут будівництва та архітектури
Кафедра архітектури та середовищного дизайну

03-08-13

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичних занять та самостійної роботи
з дисципліни «Матеріал в архітектурній творчості»
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
за спеціальністю

191 «Архітектура та містобудування»
денної форми навчання

Рекомендовано
науково-методичною радою
Національного університету водного
господарства та природокористування
Протокол № 3 від 25 квітня 2018 р.

Рівне – 2018

Методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи з дисципліни «Матеріал в архітектурній творчості» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 191 «Архітектура та містобудування»./ Лушнікова Н.В. – Рівне: НУВГП, 2018. – 16 с.

Укладач: Лушнікова Н.В., канд. техн. наук, доцент кафедри архітектури та середовищного дизайну

Відповідальна за випуск: Михайлишин О.Л., доктор архітектури, професор, завідувач кафедри архітектури та середовищного дизайну



З М І С Т

Передмова.....	4
1. Мета і завдання дисципліни.....	4
2. Зміст навчальної дисципліни.....	5
3. Тематика практичних занять.....	6
4. Самостійна робота.....	13
5. Контрольні заходи.....	14
6. Критерії оцінки знань.....	15
Рекомендована література.....	16





ПЕРЕДМОВА

Палітра будівельних матеріалів є надзвичайно різноманітною і з кожним роком розширюється. Забезпечення виразності архітектурних форм досягається завдяки вмілому підбору і використанню цих матеріалів. Тому для успішної розробки архітектурного проекту та втілення його в життя майбутній архітектор повинен набути необхідних знань про номенклатуру матеріалів, а також розуміти їхні властивості та особливості застосування в архітектурній практиці.

1. МЕТА І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Мета даної дисципліни полягає у виявленні структурно-функціональних зв'язків між палітрою будівельних матеріалів та архітектурною формою.

Завдання початкової дисципліни – ознайомлення студента із особливостями архітектурних матеріалів різного призначення.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- основні види матеріалів згідно з їх архітектурно-будівельним призначенням;
- основні вимоги до матеріалів та критерії їх вибору;
- основні сучасні тенденції застосування матеріалів в архітектурній практиці.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен вміти:

- виконувати первинний порівняльний аналіз особливостей матеріалів однакового призначення;
- здійснювати візуальний огляд матеріалів та оцінювати їх естетичні властивості;
- працювати із технічною інформацією, наданою виробниками щодо конкретних видів матеріалів;
- виконувати самостійний пошук матеріалів конкретного призначення, користуючись технічною інформацією, онлайн-



- здійснювати раціональний вибір для конкретного архітектурного проекту;
- визначати цілі та шляхи створення власного арсеналу формотворчих засобів в різних проектних ситуаціях;
- на основі отриманих знань та у взаємодії з теоретичними положеннями суміжних дисциплін приймати обґрунтовані, раціональні та оригінальні проектні рішення, формуючи власний погляд на творчі процеси.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Теоретичний матеріал дисципліни поділено на три змістові модулі.

Змістовий модуль 1.

Основні засади використання матеріалів в архітектурі.

Матеріал і творчий процес

Тема 1. Архітектор як користувач матеріалів.

Поняття матеріалу, конструкції, архітектурної форми. Види матеріалів залежно від походження та архітектурно-будівельного призначення. Основні фактори, що впливають на вибір матеріалів. Основні властивості матеріалів: функціональні, естетичні, екологічні, економічні.

Тема 2. Роль матеріалу в еволюції архітектурної форми.

Матеріал крізь призму простору і часу. Матеріал та архітектурний стиль.

Змістовий модуль 2.

Матеріали несучих та огорожувальних конструкцій

Тема 3. Міцність та довговічність: матеріали несучих конструкцій.

Деревина: масивна, клеєна гнутоклеєна. Зрубні конструкції та каркасні конструкції з деревини. Каркаси зі сталі та інші металів. Збірний монолітний та збірно-монолітний залізобетон. Дрібноштучні вироби з каменю, кераміки, бетону. Приклади використання в світовій та вітчизняній архітектурній практиці.

Тема 4. Захист від навколишнього середовища: матеріали огороджувальних конструкцій. Дрібноштучні вироби. Панелі одношарові і багатошарові. Світлопрозорі матеріали. Покрівельні матеріали. Приклади використання в світовій та вітчизняній архітектурній практиці.

Змістовий модуль 3. Матеріали для опорядження. Допоміжні матеріали. Інноваційні матеріали.

Тема 5. Естетика покриттів: матеріали для опорядження. Різновиди матеріалів для опорядження. Естетичні аспекти використання опоряджувальних матеріалів. Приклади зі світової та вітчизняної архітектурної практики.

Тема 6. Допоміжні матеріали. Тепло- звуко- матеріали. Гідро-та пароізоляційні матеріали. Приклади використання в архітектурній практиці.

Тема 7. Особливості з'єднання матеріалів і конструктивних елементів. Види з'єднань. Приклади з архітектурної практики.

3. ТЕМАТИКА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Під час практичних занять студенти знайомляться із основними видами архітектурних матеріалів, вивчаючи зразки та технічну інформацію, визначають функціональні, естетичні, економічні властивості матеріалів різних видів, проводять порівняльний аналіз властивостей, обираючи матеріали для конкретних архітектурно-будівельних цілей.

Студенти навчаються працювати самостійно та в групах. Вони використовують довідкову літературу та нормативні документи, аналізують отримані експериментальні дані та робити висновки щодо якості та можливостей використання матеріалів в архітектурно-дизайнерській практиці.

Завдання виконуються на аркушах формату А4 і наприкінці семестру формуються у звіт, який студенти здають викладачеві.

Теми практичних занять наведено в таблиці 1.



№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Ознайомлення із критеріями вибору матеріалів: властивостями та призначенням	2
2	Ознайомлення із прикладами архітектурних форм минулого і сучасності, виконаних в різних матеріалах	2
3	Вивчення конструктивних рішень несучих конструкцій. Визначення властивостей матеріалів для несучих конструкцій.	2
4	Вивчення конструктивних рішень огорожувальних конструкцій. Визначення властивостей матеріалів для огорожувальних конструкцій.	2
5	Вивчення конструктивних рішень зовнішніх і внутрішніх опоряджень.	2
6	Вивчення різних видів з'єднань матеріалів і конструктивних елементів	2
7	Ознайомлення із зразками сучасних композиційних архітектурних матеріалів та прикладами їх використання в архітектурній практиці	2
8	Порівняльний аналіз властивостей однакових за призначенням архітектурних матеріалів різного походження	2
	Разом	16

Нижче подано приклади завдань, які виконують студенти під час практичних занять.

Практичне заняття №1

Завдання 1.1. Користуючись довідковою літературою, виконати технічну характеристику запропонованих архітектурних матеріалів (виробів) за формою, наведеною в таблиці 2.



Назва матеріалу (виробу)	Вид макроструктури матеріалу	Вид матеріалу (виробу) за походженням	Вид матеріалу (виробу) за формою випуску	Призначення матеріалу (виробу)	Які властивості на вашу думку має даний матеріал?	Загальний вигляд матеріалу (виробу)

Практичне заняття №2

Завдання 2.1. Розглянувши зображення видатних архітектурних об'єктів минулого і сучасності, визначити, які конструкційні та опоряджувальні матеріали було використано для їх спорудження. Пояснити, в який спосіб вибір матеріалу вплинув на архітектурну форму будівлі.

Завдання виконується в групах (2-3 студенти). Кожна група отримує набір фото архітектурних будівель, створених в різні історичні періоди (античність, середньовіччя, доба Відродження, доба бароко і класицизму, Нова доба).

Практичне заняття №3

Завдання 3.1. Дерев'яна балка з бруса для горищного перекриття перерізом 100x200 мм (висота 100 мм) перекриває проліт 5 м. Граничне навантаження балки складає 200 кг/м². Яким буде граничне навантаження, якщо розвернути балку на 90⁰ навколо поздовжньої осі?

Практичне заняття №4

Завдання 4.1. Користуючись довідковими даними (див. таблицю 3), побудувати бульбашкову діаграму «Теплопровідність-теплоємність» для різних видів стінових будівельних матеріалів: важкого бетону, керамзитобетону,

Таблиця 3

Матеріал	λ , Вт/(м·°С)	C , кДж/(кг·°С)
Бетон важкий ($\rho=1800\dots2500$ кг/м ³)	1,2 - 1,7	0,86-0,9
Бетон легкий (керамзитобетон) ($\rho=900\dots1700$ кг/м ³)	0,6-1,1	0,9-1,1
Бетон легкий (ніздрюватий) ($\rho=500\dots900$ кг/м ³)	0,25-0,6	1,1-1,3
Цегла рядова	0,5-0,8	0,7-0,9
Блоки керамічні «Поротерм»	0,14-0,16	1,1-0-1,1
Цегла рядова силікатна	0,7-0,8	0,75-0,85

Практичне заняття №5

Завдання 5.1. Використовуючи дані таблиць 4 та 5, оберіть керамічну плитку за наведеними критеріями зносостійкості, коефіцієнта тертя та хімічної стійкості для таких цілей:

- облицювання внутрішніх стін у житловому приміщенні;
- облицювання підлог у хімічній лабораторії;
- облицювання підлог у торговельному центрі.

Обґрунтуйте свій вибір.

Таблиця 4

Група	Позначення	К-сть обертів без видимих пошкоджень	Призначення	Приміщення
1	2	3	4	5
0	РЕІ 0	-	тільки для стін	
1	РЕІ I	150	низька інтенсивність руху у м'якому взутті	ванна кімната та ін. приміщення з відсутністю забруднення

1	2	3	4	5
2	PEI II	300-600	низька інтенсивність руху	житлові приміщення, крім кухні і коридору
3	PEI III	750-1500	приміщення з рухом середньої інтенсивності	кухні, коридори, лоджії
4	PEI IV	понад1500	громадські приміщення з рухом середньої інтенсивності	парадні в під'їздах, торговельні зали, офіси
5	PEI V	понад12000	громадські приміщення з рухом високої інтенсивності	магазини, ресторани та інші місця з високою відвідуваністю

За стійкістю до дії побутової хімії та кислот виділяють 5 класів: AA – плитка, яка впливу хімічних речовин не піддається; A – стійка до дії хімічних речовин; B – середньої стійкості; C – стійкість низька; D - нестійка.

Таблиця 5

Коефіцієнт тертя	Кут нахилу, град. (умовної підлоги, на якій предмети зберігають стійкість)	Призначення
R9	<10	Не використовувати як підлогове покриття
R10	Від 10 до 19	Гаражі, галереї, криті тераси-приміщення з малою швидкістю руху
R11	Від 20 до 27	Пральні, душові, санвузли
R12	Від 28 до 35	Промислові кухні, автомийки, цехи харчової продукції
R13	Вище 35	Спеціалізовані зони промислових підприємств, басейни

Практичне заняття №6

Завдання 6.1. Вказати в який спосіб, за допомогою яких матеріалів, виробів, технологій з'єднують такі елементи конструкцій (таблиця 6).

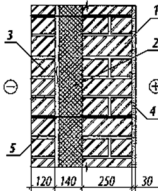
Таблиця 6

		
З'єднання профільних елементів сталевого каркасу	З'єднання дерев'яних елементів по довжині	З'єднання шарів системи утеплення фасадів зі штукатурним опорядженням

Практичне заняття №7

Завдання 7.1. Використовуючи дані таблиць 7 та 8, визначити, чи забезпечується мінімально допустиме значення термічного опору наступних багатошарових огорожувальних конструкцій. У випадку недотримання вимог, розрахуйте, якою має бути мінімально необхідна товщина теплоізоляційного шару.

Таблиця 7

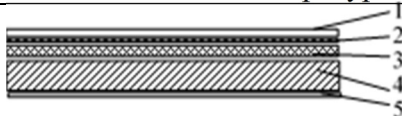
Зовнішня стіна житлового будинку, розташованого в I температурній зоні			
	Шар огорожувальної конструкції	Товщина δ , мм	λ , Вт/(м·К)
	1 – порожниста керамічна цегла	120	0,58
	2 – мінераловатнатна плита	100	0,049
	3 – порожниста лицьова цегла	250	0,47
	4 – вапняно-піщана штукатурна	30	0,48



5 – армувальна сітка	-	-
----------------------	---	---

Таблиця 8

Переkritтя над неопалювальним підвалом громадської будівлі, розташованого в II температурній зоні



Шар огорожувальної конструкції	Товщина δ , мм	λ , Вт/(м·К)
1 – полімерна наливна підлога по стяжці з самовирівнювальної суміші	50	1,00
2 – гідроізоляційний шар (полімерна плівка)	-	-
3 – теплоізоляційний шар (мінераловатна плита)	50	0,040
4 – залізобетонна панель переkritтя	220	1,69
5 – штукатурний шар	30	0,52

Практичне заняття №8

Завдання 8.1. Визначити матеріалоемність і вартість спорудження 1 м² стіни з цегли повнотілої керамічної, газобетонних блоків, керамічних порожнистих блоків, використовуючи дані, наведені в таблиці 9.

Таблиця 9

Показники	Розміри, мм				
	Цегла рядова керамічна	Газобетонний блок	Керамічний порожнистий блок		
	250×120×65	300×200×600	250×238×373	300×238×248	380×238×248
1	2	3	4	5	6
Зовнішній вигляд					

$R, (m^2 \cdot K)/Wt$	1,1	3	0,97	1,47	2,86
1	2	3	4	5	6
Маса 1 шт. кг	3	22,5	14	16	17
К-сть шт. на $1m^2$ стіни	168	8,3	10,7	16	16
Ціна, грн./шт	2,3	44,28	37	40	43
К-сть розчину/клею на $1m^2$ стіни, кг	95	10	14	16,67	21,11
Вартість розчину/клею, грн./кг	0,45	2,60	2,68	2,68	2,68
Вартість роботи, грн./шт. 1,3	1,3	15	12	12	12

4. САМОСТІЙНА РОБОТА

За результатами вивчення основних лекційних тем і виконання практичних завдань, студенти самостійно виконують ескізи. Виконання ескізів здійснюється в довільних техніках на аркушах формату А4. Ескіз повинен містити назву конструкції (елементу) та окремих шарів (компонентів).

Ескізи виконуються за такими темами.

1.Тектоніка несучих конструкцій, виконаних в різних матеріалах.

2. З'єднання огорожувальних елементів і несучих конструкцій з різних матеріалів.



3. Зовнішні огороджувальні конструкції з різних матеріалів для каркасної будівлі.

4. Опорядження стін та покриття підлог.

Ескізи компонується в альбом, який слід здати викладачеві наприкінці семестру.

5. КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ

Основні контрольні заходи при вивченні дисципліни:

- контроль відвідування лекційних і практичних занять;
- перевірка завдань, які розв'язуються під час практичних занять;
- перевірка завдань самосійної роботи;
- перевірка підсумкової контрольної роботи за темами лекційного курсу.

Контрольна робота виконується на останньому практичному занятті.

Приклади завдань контрольної роботи:

Тема 1. Архітектор як користувач матеріалів.

Дайте визначення поняття «будівельний виріб».

Тема 2. Роль матеріалу в еволюції архітектурної форми.

Вкажіть, які основні конструкційні матеріали було використано для спорудження таких архітектурних об'єктів: ставкірка в Боргунні (Норвегія), Колізей (Рим), Ейфелева вежа (Париж), Сіднейський оперний театр (Австралія).

Тема 3. Міцність та довговічність: матеріали несучих конструкцій.

Які будівельні конструкції називають несучими?

Тема 4. Захист від навколишнього середовища: матеріали огороджувальних конструкцій.

З якими теплофізичними властивостями слід використовувати матеріали для будівництва житлових та інших опалюваних будівель.

Тема 5. Естетика покриттів: матеріали для опорядження.

Відстань до архітектурного об'єкта 20 м. якою повинна бути величина найменшого елемента рельєфу на поверхні об'єкта,



видимого з цієї відстані. Вкажіть формулу, за якою проводиться розрахунок.

Тема 6. Допоміжні матеріали.

Коефіцієнт теплопровідності пінополістиролу $0,03 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{C})$, товщина шару теплоізоляції – 5 см. Вкажіть правильне значення термічного опору пінополістиролу та вкажіть формулу, за якою проводиться розрахунок.

Тема 7. Особливості з'єднання матеріалів і конструктивних елементів.

Вкажіть відомі вам способи з'єднання металевих конструкцій.

6. КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ЗНАТЬ

Оцінювання знань студентів даної залікової дисципліни відбувається за критеріями, наведеними в таблиці 10.

Таблиця 10

Форма навчальної діяльності	Вид контролю	Кількість занять/ завдань	Кількість балів за одне заняття	Сума балів	Разом за видами навчання
Лекції	Відвідування	8	2	16	16
Практичні заняття	Відвідування	8	2	16	32
	Активність на занятті	8	2	16	
Самостійна робота	Альбом замальовок	4	8	32	32
Підсумкова контрольна робота	Виконання	10	2	20	20
Всього					100



Базова

1. Байер В.Е. Архитектурное материаловедение. – М.: «Архитектура-С», 2005.
2. Байер В.Е. Материаловедение для архитекторов, реставраторов, дизайнеров: Учебное пособие. – М.: Астрель, 2005.
3. Дворкін Л. Й., Лушнікова Н. В. Архітектурне матеріалознавство. – Рівне: НУВГП, 2007.
4. Кавер Н.С. Современные материалы для отделки фасадов. – М.: Изд-во «Архитектура -С», 2005.
5. Князева В.П. Экологические аспекты выбора материалов в архитектурном проектировании: Учеб. пособие. – М.: «Архитектура-С», 2006. – 296 с.
6. Пушкарьова К.К., Кочевих М.О., Гончар О.А., Бондаренко О.П. Матеріалознавство (для архітекторів і дизайнерів). – Київ: Вид-во Ліра-К, 2012.

Допоміжна

1. Bell V.B. with Rand P. Materials for design. – NY: Princeton Architectural Press, 2006. – 272 p.
2. Constructing architecture: Materials, processes, structures. 2nd ed./ Ed, by A. Deplazes.–Berlin: Birkhäuser, 2009. –558p.
3. Farrelly L. Construction and materiality. - Lausanne: AVA Book, 2006.
4. Weston R. Material, form and architecture. - Yale University Press, 2003.

Цифровий репозиторій НУВГП

1. 03-08-07 Лушнікова, Н. В. (2017) Робоча програма для студентів з навчальної дисципліни «Матеріал в архітектурній творчості» за спеціальністю 191 Архітектура та містобудування. Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/6140/1/03-08-07.pdf>