

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Затверджено  
Вченою радою  
Запорізького національного університету  
протокол № 2 від 07.09.2022 р.  
Голова Вченої ради, ректор

 О. Фрілов



**КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВИРІШЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-  
ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАВДАНЬ В БУДІВНИЦТВІ**

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

підготовки здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти

ступеня доктора філософії

Укладач:

*Полтавець М.О.*, доцент кафедри промислового та цивільного будівництва, к.т.н., доцент

Погоджено:

Проректор з наукової роботи

 Г. М. Васильчук

Проректор з науково-педагогічної роботи

 О. О. Каганов

Зав. відділу аспірантури і докторантури

 О. П. Єфіменкова

2022 рік

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна, вечірня, заочна форми навчання	
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 19 Архітектура та будівництво	нормативна	
		Цикл професійної підготовки	
Змістових модулів – 6	Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія	<b>Рік підготовки:</b>	
Загальна кількість годин – 120		2-й	
Освітньо-наукова програма Будівництво та цивільна інженерія		<b>Лекції</b> 16 год.	
		<b>Практичні</b> 16 год.	
Рівень вищої освіти: третій (доктор філософії)		<b>Самостійна робота</b>	
		88 год.	
		<b>Вид підсумкового контролю:</b> залік	

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою** викладання навчальної дисципліни «Комп'ютерне моделювання вирішення організаційно-технологічних завдань в будівництві» є оволодіння аспірантами теоретичними знаннями, основними методами та принципами організації і планування будівництва; підвищення ефективності будівельного виробництва в умовах; формування у студентів розуміння форм і об'єктивних законів та принципів управління системами, які існують у сфері будівництва, вироблення та прийняття управлінських рішень, а також питання автоматизації задач управління й використання сучасної розрахункової техніки, а також поглиблене вивчення питань техніко-економічного аналізу взаємопов'язаних об'ємно-планувальних, конструктивних та організаційно-технологічних рішень у будівництві.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Комп'ютерне моделювання вирішення організаційно-технологічних завдань в будівництві» є:

- оволодіння певним обсягом знань, методикою ефективного розв'язання задач в галузі організації будівельного виробництва або реконструкції промислових та цивільних об'єктів,

- аналіз та обґрунтування основних техніко-економічних показників за оптимізаційними методиками;
- пояснення, відстоювання свого погляду на певну обставину, ситуацію, що потребують розв'язання на основі прийняття ефективних організаційно-управлінських рішень;
- аналіз, пояснення, відстоювання свого погляду з приводу обставин, ситуацій, що потребують розв'язання на основі прийняття організаційних рішень у будівництві;
- самостійно виявляти, узагальнювати проблемні ситуації у процесі зведення та реконструкції будівельних об'єктів;
- знаходити альтернативні рішення на основі пошуку ефективних варіантів організації будівництва та відновлення промислових та цивільних об'єктів;
- застосовувати на практиці елементи теорії організації будівельного виробництва;
- розробляти та супроводити технічну документацію по організації та плануванню будівельного виробництва.

Згідно з вимогами освітньо-наукової програми аспіранти повинні досягти таких програмних **компетентностей і програмних результатів навчання:**

<b>Програмні компетентності</b>	
<i>для здобувачів 2021 року вступу за ОНП 2020-2021 р</i>	
ЗК 1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу
ЗК 6.	Здатність працювати в міжнародному середовищі, у тому числі в контексті європейської та євроатлантичної інтеграції України
СК1.	Здатність до розуміння основних концепцій, історичних витоків, сучасного стану та тенденції розвитку будівництва та цивільної інженерії; оволодіння термінологією з досліджуваного наукового напрямку
СК4.	Здатність використовувати сучасні методології, методи та інструменти емпіричних і теоретичних досліджень у галузі, методи комп'ютерного моделювання, сучасні цифрові технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та науково-педагогічній діяльності
<i>для здобувачів 2022 року вступу за ОНП 2022 р.</i>	
ЗК 1.	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу
ЗК4	Здатність генерувати нові ідеї (креативність)
ЗК10.	Здатність розв'язувати комплексні проблеми будівництва та цивільної інженерії на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності
СК1.	Здатність до розуміння основних концепцій, історичних витоків, сучасного стану та тенденції розвитку будівництва та цивільної інженерії; оволодіння термінологією з досліджуваного наукового напрямку.
СК 4	Здатність використовувати сучасні методології, методи та інструменти емпіричних і теоретичних досліджень у галузі, методи комп'ютерного моделювання, сучасні цифрові технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та науково-педагогічній діяльності

СК5.	Здатність усно і письмово презентувати та обговорювати результати наукових досліджень та/або інноваційних розробок українською та іноземною мовами, демонструвати глибоке розуміння іншомовних наукових текстів за напрямом досліджень; володіти навичками академічного письма.
СК8.	Здатність забезпечувати розроблення та технічний супровід організаційно-технологічних рішень будівельних систем в експлуатаційних і екстремальних умовах.
<b>Програмні результати навчання</b>	
для здобувачів 2021 року вступу за ОНП 2020-2021 р.	
ПРН1	Демонструвати системний науковий світогляд та загальний культурний кругозір; володіти техніками і технологіями критичного мислення
ПРН3	Володіти технологією написання проектних заявок на освітні/наукові проекти, а також методами управління проектами; розуміти принципи фінансування наукових досліджень та умови участі у міжнародних та вітчизняних проєктах і програмах
ПРН11	Здійснювати пошук, оброблення та аналіз наукової інформації, її систематизацію та узагальнення; використовувати інформаційно-комунікаційні технології у дослідницькій та викладацькій діяльності
<i>для здобувачів 2022 року вступу за ОНП 2022 р.</i>	
ПРН1	Мати передові концептуальні та методологічні знання з предметної області та на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій
ПРН2	Глибоко розуміти загальні принципи, методи, методології наукових досліджень, застосовувати їх у власних дослідженнях у сфері будівництва та цивільної інженерії та у викладацькій практиці
ПРН9	Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні проєкти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми із врахуванням соціальних, економічних, екологічних, етичних, міжкультурних, євроінтеграційних та правових аспектів
ПРН11	Досліджувати, розробляти, застосовувати, вдосконалювати та впроваджувати рішення, засоби та методи інженерних і точних наук для вирішення складних задач та проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Змістовий модуль 1 – Основні положення організаційно-технологічних процесів в управлінні, плануванні та організації будівництвом.**

Тема 1. Основні поняття теорії управління в контексті будівельного виробництва.

Тема 2. Сучасні підходи в управлінні виробництвом.

Тема 3. Вдосконалення управління будівельним виробництвом у відповідності із вимогами сучасного світу.

Тема 4. Кризи сучасного управління виробництвом та шляхи їх подолання.

#### **Змістовий модуль 2 – Дослідження виробничих систем управління будівельними процесами**

Тема 1. Уявлення про систему управління в контексті будівельного виробництва.

Тема 2. Відображення загальної теорії систем в плануванні, організації та управлінні будівельним виробництвом.

Тема 3. Система управління будівельним виробництвом та її структура.

Тема 4. Класифікація виробничих систем управління в будівництві.

Тема 5. Характеристика роботи та технологічна специфіка виробничих систем управління в будівництві.

Тема 6. Відношення та зв'язки в виробничих системах управління, планування та організації будівництва.

Тема 7. Взаємодія між елементами виробничої системи технологічного циклу.

Тема 8. Виробничі системи управління будівельною організацією.

#### **Змістовий модуль 3. Система управління будівельним виробництвом та її структура**

Тема 1. Відношення та зв'язки в виробничих системах управління, планування та організації будівництва.

Тема 2. Взаємодія між елементами виробничої системи технологічного циклу.

Тема 3. Виробничі системи управління будівельною організацією.

#### **Змістовий модуль 4 – Технологія та організація управління в будівництві**

Тема 1. Суть управління будівельним виробництвом

Тема 2. Закономірності та принципи управління в будівництві.

Тема 3. Організація будівельних систем управління.

Тема 4. Проектування будівельних систем управління.

Тема 5. Системні методи та підходи прийняття управлінських рішень в будівництві.

#### **Змістовий модуль 5 – Автоматизація організаційно-технологічних процесів в будівельному виробництві.**

Тема 1. Організаційно-технологічні методики в управлінні будівельним виробництвом

Тема 2. Загальна характеристика будівельних систем автоматизованого управління та їх класифікація

Тема 3. Компоненти забезпечення автоматизованих систем управління в будівництві.

Тема 4. Основи розробки автоматизованих систем управління в будівництві

Тема 5. Загальна характеристика систем автоматизованого проектування, їх класифікація

Тема 6. Схеми процесів проектування в будівництві.

Тема 7. Структура та основні компоненти систем автоматизованого проектування в будівництві.

Змістовний модуль 6. Компоненти забезпечення автоматизованих систем управління в будівництві.

Тема 1. Закономірності та принципи управління в будівництві.

Тема 2. Загальна характеристика будівельних систем автоматизованого управління та їх класифікація

Тема 3. Основи розробки автоматизованих систем управління в будівництві.

Тема 4. Організація будівельних систем управління.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви тематичних розділів і тем	Кількість годин			
	усього	у тому числі		
		лек.	прак	сам. роб.
1	2	3	4	5
<b>Змістовий модуль 1. Основні положення організаційно-технологічних процесів в управлінні, плануванні та організації будівництвом.</b>				
Тема 1. Основні поняття теорії управління в контексті будівельного виробництва.	10	1	1	6
Тема 2. Сучасні підходи в управлінні виробництвом.	5	1	1	3
Тема 3. Вдосконалення управління будівельним виробництвом у відповідності із вимогами сучасного світу	5	1	1	6
Тема 4. Кризи сучасного управління виробництвом та шляхи їх подолання.				
Разом за змістовим модулем 1	20	3	3	18
<b>Змістовий модуль 2. Дослідження виробничих систем управління будівельними процесами.</b>				
Тема 5. Уявлення про систему управління в контексті будівельного виробництва.	10	1	1	6
Тема 6. Відображення Загальної теорії систем в плануванні, організації та управлінні будівельним виробництвом.	5	1	1	6

Тема 7. Система управління будівельним виробництвом та її структура.	10	1	1	6
Тема 8. Класифікація виробничих систем управління в будівництві.				
Тема 9. Характеристика роботи та технологічна специфіка виробничих систем управління в будівництві.				
Разом за змістовим модулем 2	25	3	3	18
<b>Змістовний модуль 3. Система управління будівельним виробництвом та її структура</b>				
Тема 1. Відношення та зв'язки в виробничих системах управління, планування та організації будівництва.	5	4	10	4
Тема 2. Взаємодія між елементами виробничої системи технологічного циклу.			2	4
Тема 3. Виробничі системи управління будівельною організацією.	5	2		
Разом за змістовим модулем 3	10	6	12	8
<b>Змістовий модуль 4 Технологія та організація управління в будівництві.</b>				
Тема 1. Суть управління будівельним виробництвом	10	1	1	6
Тема 2. Закономірності та принципи управління в будівництві.	5	1	1	6
Тема 3. Організація будівельних систем управління.	5	1	1	6
Тема 4. Проектування будівельних систем управління.				
Тема 5. Системні методи та підходи прийняття управлінських рішень в будівництві.				
Разом за змістовим модулем 4	20	3	3	18
<b>Змістовий модуль 5. Автоматизація організаційно-технологічних процесів в будівельному виробництві</b>				
Тема 1. Організаційно-технологічні методики в управлінні будівельним виробництвом	10	1	12	6
Тема 2. Загальна характеристика будівельних систем автоматизованого управління та їх класифікація	10	1	1	6
Тема 3. Компоненти забезпечення автоматизованих систем управління в будівництві.	10	1	1	6
Тема 4. Основи розробки автоматизованих систем управління в будівництві				
Тема 5. Загальна характеристика систем автоматизованого проектування, їх класифікація				
Тема 6. Схеми процесів проектування в будівництві.				
Тема 7. Структура та основні компоненти систем автоматизованого проектування в будівництві				
Разом за змістовим модулем 5	30	3	3	18
<b>Змістовний модуль 6. Компоненти забезпечення автоматизованих систем</b>				

<b>управління в будівництві</b>				
Закономірності та принципи управління в будівництві.	5	2	4	2
Загальна характеристика будівельних систем автоматизованого управління та їх класифікація	2			2
Основи розробки автоматизованих систем управління в будівництві		2	2	
Організація будівельних систем управління.	3			
Разом за змістовим модулем б	10	4	6	4
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>88</b>



### 5. Теми лекційних занять

№ теми з/прогр	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Основні поняття теорії управління в контексті будівельного виробництва.	0.5
2	Тема 2. Сучасні підходи в управлінні виробництвом.	1
3	Тема 3. Вдосконалення управління будівельним виробництвом у відповідності із вимогами сучасного світу.	1
4	Тема 4. Кризи сучасного управління виробництвом та шляхи їх подолання.	0.5
5	Тема 5. Уявлення про систему управління в контексті будівельного виробництва.	1
6	Тема 6. Відображення Загальної теорії систем в плануванні, організації та управлінні будівельним виробництвом.	1
7	Тема 7. Система управління будівельним виробництвом та її структура.	1
8	Тема 8. Класифікація виробничих систем управління в будівництві.	0.5
9	Тема 9. Характеристика роботи та технологічна специфіка виробничих систем управління в будівництві.	1
10	Тема 10. Відношення та зв'язки в виробничих системах управління, планування та організації будівництва.	1
11	Тема 11. Взаємодія між елементами виробничої системи технологічного циклу.	1
12	Тема 12. Виробничі системи управління будівельною організацією.	0.5
13	Тема 13. Суть управління будівельним виробництвом	1
14	Тема 14. Закономірності та принципи управління в будівництві.	1
15	Тема 15. Організація будівельних систем управління.	1
16	Тема 16. Проектування будівельних систем управління.	0.5
17	Тема 17. Системні методи та підходи прийняття управлінських рішень в будівництві.	1
18	Тема 18. Організаційно-технологічні методики в управлінні будівельним виробництвом	1
19	Тема 19. Загальна характеристика будівельних систем автоматизованого управління та їх класифікація	1
20	Тема 20. Компоненти забезпечення автоматизованих систем управління в будівництві.	1
21	Тема 21. Основи розробки автоматизованих систем управління в будівництві	0.5
22	Тема 22. Загальна характеристика систем автоматизованого проектування, їх класифікація	1
23	Тема 23. Схеми процесів проектування в будівництві.	1
24	Тема 24. Структура та основні компоненти систем автоматизованого проектування в будівництві.	0.5
Разом		12

## 6. Теми практичних занять

№ теми з/прогр	Назва теми	Кількість годин
1	Оптимальні рішення в технології і організації будівництва на різних рівнях (ПОБ, ПВР) при заданих обмеженнях	3
2	Поняття про економіко-математичні моделі в управлінні системами, їх різноманітність та формування. Визначення мети та обмежень задачі. Критерій оптимальності, цільова функція задачі	3
3	Дослідження проблеми обґрунтування термінів реалізації складних будівельних проектів із урахуванням специфіки проектів та умов їх реалізації за допомогою методів теорії графів та потокових алгоритмів	3
4	Вибір оптимальної стратегії розподілу капітальних вкладень. Економіко-математична постановка задачі. Рішення задачі.	3
<b>Разом</b>		<b>12</b>

## 7. Самостійна робота

№ теми з/прогр	Назва теми	Кількість годин
1	Призначення матеріально-технічної бази будівництва.	2
2	Склад матеріально-технічної бази будівництва.	2
3	Вибір виду і кількості будівельного транспорту.	2
4	Використання для потреб будівництва існуючих і підлягаючих зносу будівель.	2
5	Передпроектна стадія будівництва. Стадії проектування. Структура проекту	2
6	Проект організації будівництва (ПОБ). Проект виконання робіт (ПВР).	2
7	Принципи розробки КП. Документи, що розробляються при КП у складі ПОБ. Порядок складання КП об'єкту.	2
8	Особливості складання календарного плану при монтажі будівель з транспортних засобів.	2
9	Роль зворотного зв'язку в регулюванні виробництва.	1
10	Засоби оперативного виробничого зв'язку.	1
11	Законність в будівництві. Право, методи реалізації права. Власність в будівництві.	2
12	Зв'язок АСУ і системи СПУ (сітьове планування та управління).	2
13	Задачі аналізу, оптимізації та синтезу. Стадії розробки АСУ.	2
14	Організація проектування та впровадження АСУ.	2
15	Шляхи підсилення здібностей керівника.	2
16	Методологія розв'язання задач управління. Визначення мети та постановка задач управління.	2
<b>Всього</b>		<b>66</b>

## 8. Види контролю і система накопичення балів

№ змістового модуля	Вид контролю	Кіл-ть балів
<b>ПОТОЧНИЙ</b>		
1	<i>Тест № 1.</i> Основні положення організаційно-технологічних процесів в управлінні, плануванні та організації будівництвом.	10
	Практичне завдання №1. Оптимальні рішення в технології і організації будівництва на різних рівнях (ПОБ, ПВР) при заданих обмеженнях	10
2	<i>Тест № 2</i> Дослідження виробничих систем управління будівельними процесами	10
	<i>Практичне завдання № 2.</i> Поняття про економіко-математичні моделі в управлінні системами, їх різноманітність та формування. Визначення мети та обмежень задачі. Критерій оптимальності, цільова функція задачі	10
3	<i>Тест № 3.</i> Технологія та організація управління в будівництві	5
	<i>Практичне завдання №3</i> Дослідження проблеми обґрунтування термінів реалізації складних будівельних проектів із урахуванням специфіки проектів та умов їх реалізації за допомогою методів теорії графів та потокових алгоритмів	5
4	<i>Тест №4.</i> Автоматизація організаційно-технологічних процесів в будівельному виробництві	5
	Практичне завдання №4. Вибір оптимальної стратегії розподілу капітальних вкладень. Економіко-математична постановка задачі. Рішення задачі.	5
5	<i>Тест №5.</i> Автоматизація організаційно-технологічних процесів в будівельному виробництві	
	Практичне завдання №5. Вибір оптимальної стратегії розподілу капітальних вкладень. Економіко-математична постановка задачі. Рішення задачі.	
6	<i>Тест № 6</i> Дослідження виробничих систем управління будівельними процесами	
	<i>Практичне завдання № 6.</i> Поняття про економіко-математичні моделі в управлінні системами, їх різноманітність та формування. Визначення мети та обмежень задачі. Критерій оптимальності, цільова функція задачі	
	<i>Разом:</i>	60
<b>ПІДСУМКОВИЙ</b>		
	Залік	40
	<i>Разом:</i>	40
	<i>Усього</i>	100

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою
A	90 – 100 (відмінно)	<b>5 (відмінно)</b>
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)
C	75 – 84 (добре)	
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)
E	60 – 69 (достатньо)	
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)	

## 9. Рекомендована література

### Основна:

1. Павлов І.Д., Арутюнян І.А., Полтавець М.О. Керування проектами та системотехніка в будівництві : навчально-методичний посібник для здобувачів вищої освіти «Магістра» спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія». Запоріжжя, ЗДІА, 2018. 150 с.
2. Павлов І.Д., Полтавець М.О. Організація, планування та системи управління в містобудівництві: навчально-методичний посібник для здобувачів вищої освіти «Магістра» спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія». Запоріжжя, ЗНУ, 2019. 165 с.
3. Полтавець М.О. Технологія та організація міського будівництва: навчально-методичний посібник для студентів ЗДІА спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» спеціалізації «Міське будівництво та господарство» денної та заочної форм навчання. Запорізька державна інженерна академія. Запоріжжя: Видавництво ЗДІА, 2018. 164 с.
4. Ушацький С.А., Шейко Ю.П., Тригер Г.М. та ін. Організація будівництва : підручник / за редакцією С.А. Ушацького. Київ : Кондор, 2007. 521 с.
5. Організація зведення та реконструкції будівель і споруд: навч. посібник / За ред. С.А. Ушацького. Київ : Вища школа, 1992. 183с.
6. Кирнос В.М., Залунин В.Ф., Дадиверина Л.Н. Организация строительства. Днепропетровск: «Пороги», 2005. 309 с.

7. Черненко В.К., Ярмоленко М.Г., Батура Г.М та ін. Технологія будівельного виробництва: підручник / за ред. В.К. Черненка, М.Г. Ярмоленка. Київ : Вища школа, 2002. 430 с.

8. Савйовський В.В. Реконструкція будівель і споруд: навчальний посібник. Київ : Ліра-К, 2018. 320 с.

### Додаткова:

1. Павлов І.Д., Павлов Ф.І, Каплуновська М.О. Селекціонна управління рішень в будівництві: монографія Запоріжжя: Видавництво ЗДІА, 2013. 2012 с.

2. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2016-05-05]. Київ, Мінрегіон України, 2016. 51с.

3. Посібник з розробки проектів організації будівництва й проектів виконання робіт (до ДБН А.3.1-5-96). Київ : Укрархбудінформ, 1997. 105 с.

4. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 Визначення тривалості будівництва об'єктів. [Чинний від 2014-01-01] Київ: Мінрегіон України, 2014.30с.

5. ДБН А.3.2-2-2009 Охорона праці і промислова безпека у будівництві [чинний від 2012-04-01] Київ : ДП «Укрархбудінформ» , 2012. 94 с.

6. ДСТУ Б А.3.1-13:2010 Номенклатура показників якості будівельної продукції. Основні положення [чинний від 2010-07-19]. Київ : Мінрегіонбуд України. 2010. 32 с.

7. ДБН В.1.2-12-2008. Система надійності та безпеки в будівництві. Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки. [чинний від 2009-01-01] Київ : Мінрегіонбуд України.2008. 24 с.

8. ДНАОП 0.00-1.03-02 «Правила будови і безпечної експлуатації вантажопідйомних кранів» [чинний від 2002-08-20]. Київ. Держнагляд охорони праці, 2002, 52 с.

9. Постанова КМУ №461. Порядок прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів [Чинний від 2011-04-13]. Зміни №880 від 2015-10-07 Київ : (Офіційний вісник України, 2015 р., № 89)

### Інформаційні ресурси:

1. Нормативна база (будь-які правові пошукові системи, включно системи, що розташовані на офіційних сайтах в мережі Інтернет відповідних органів).

2. Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. URL: <http://www.minregionbud.gov.ua>.

3. Наукова бібліотека Запорізького національного університету. Тематичний каталог. Технічні науки. Будівництво URL:

[http://ebooks.znu.edu.ua/index.php?&category\[\]=53](http://ebooks.znu.edu.ua/index.php?&category[]=53)(дата звернення: 29.09.2021)

4. Державні будівельні норми України. URL: <https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1>  
(дата звернення: 29.09.2021)

5. ZEPPELINE – німецький промисловий концерн. URL: <https://www.zepelin.ua>

6. Інтернет магазин «Квітка», каталог будівельного обладнання. URL:  
<https://kwitka.com.ua/catalog/budiwelne-obladnanya>

7. Концерн «Поділля». Каталог залізобетонної продукції. URL:  
<https://zalizobeton.koncern-podillya.com.ua/catalog>