

Міністерство освіти і науки України  
Львівський національний університет природокористування  
Факультет будівництва та архітектури  
Кафедра будівельних конструкцій



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**ПРОЕКТУВАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ:  
ЗАЛІЗОБЕТОННІ ТА КАМ'ЯНІ КОНСТРУКЦІЇ**

Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»  
ОС «Бакалавр»  
ОПП «Будівництво та цивільна інженерія»

**Розробник:**  
к.т.н., в.о. доцента кафедри  
будівельних конструкцій  
Осадчук Тарас Юрійович

Львів 2024

## АНОТАЦІЯ КУРСУ

Силабус навчальної дисципліни «Залізобетонні та кам'яні конструкції» складено відповідно до ОПП за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» і охоплює всі змістові модулі з кількістю академічних годин / кредитів, передбачених навчальним планом. Навчальна дисципліна «Залізобетонні та кам'яні конструкції» є логічним продовженням дисципліни «Будівельні конструкції» і має на меті забезпечити здобувачам першого (бакалаврського) рівня вищої освіти опанувати теоретичними основами та набути практичного вміння в проектуванні залізобетонних і кам'яних конструкцій будівель і споруд агропромислового, промислового, цивільного та транспортного призначення.

Предметом вивчення дисципліни є загальні принципи проектування будівель, залізобетонні та кам'яні конструкції будівель та споруд.

<b>Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітній ступінь</b>		
Галузь знань	19 «Архітектура та будівництво»	
Спеціальність	192 Будівництво та цивільна інженерія	
Освітньо-професійна програма	ОП «Будівництво та цивільна інженерія»	
Освітній ступінь	бакалавр	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	нормативна	
Курсовий проект (робота)	КР	
Форма контролю	іспит	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання</b>		
	денна форма навчання	заочна форма навчання (з/зСП)
Семестр	7	8/7
Кількість тижнів	14	-
Кількість кредитів ECTS	6,0	6,0/6,0
Загальний обсяг годин	180 год	180/180 год
Аудиторних	70 год	30/22 год
Лекції	28 год	10/10 год
Лабораторні заняття	14 год	10/6 год
Практичні, семінарські заняття	28 год	10/6 год
Самостійна робота	110 год	150/158 год
Ісит	7 год	8/7 год
Кількість тижневих годин	5 год	-
Індивідуальні завдання	-	-

### МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Метою** дисципліни «Залізобетонні та кам'яні конструкції» є всебічна підготовка бакалаврів з будівництва та цивільної інженерії для формування знань та вмінь застосовувати принципи проектування і конструювання бетонних, залізобетонних, кам'яних та армокам'яних конструкцій будівель і споруд агропромислового, промислового, цивільного та транспортного призначення, раціонально призначати ефективні конструкції щодо подальшого зведення будівель та інженерних споруд.

**Завданнями** навчальної дисципліни є одержання студентом знань та вмінь щодо загальних принципів проектування, конструювання залізобетонних та кам'яних конструкцій будівель та інженерних споруд агропромислового, промислового, цивільного та транспортного призначення; засвоєння принципів проектування конструкцій покриття, перекриття, ригелів, колон, фундаментів тощо у відповідності до діючих нормативних документів.

**Вивчення дисципліни забезпечує набуття студентом наступних програмних компетентностей згідно з ОПШ:**

**- інтегральна компетентність (ІНК):**

**ІНК.** Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі будівництва та цивільної інженерії, зокрема для об'єктів агропромислового комплексу.

**- загальні компетентності (ЗК):**

**ЗК 01.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

**ЗК 02.** Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

**ЗК 03.** Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

**ЗК 05.** Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології

**ЗК 07.** Навички міжособистісної взаємодії.

**ЗК 08.** Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

**- фахові компетентності (ФК):**

**ФК 03.** Здатність проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди та інженерні мережі, з урахуванням інженернотехнічних та ресурсозберігаючих заходів, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці.

**ФК 05.** Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних задач будівництва та цивільної інженерії.

**ФК 06.** Здатність до інжинірингової діяльності у сфері будівництва, складання та використання технічної документації.

**ФК 07.** Спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у сфері архітектури та будівництва у непередбачуваних робочих контекстах.

**ФК 09.** Здатність здійснювати організацію та планування діяльності колективу, його професійного розвитку, власної діяльності та професійного розвитку.

За результатами вивчення дисципліни студент повинен:

**- знати:** правила конструювання залізобетонних, кам'яних та армокам'яних конструкцій будівель і споруд; принципи компоновки і розрахунку залізобетонних перекриттів різних конструкцій, фундаментів неглибокого закладання, залізобетонних конструкцій одноповерхових та багатоповерхових будівель, а також принципи проектування кам'яних і армокам'яних конструкцій;

**- уміти:** компоувати залізобетонні перекриття різних типів та розраховувати їх елементи; компоувати конструктивні схеми одноповерхових та багатоповерхових будівель; підбирати розміри та визначати армування фундаментів неглибокого закладення; проектувати елементи та будівлі з використанням кам'яних і армокам'яних конструкцій, перевіряти придатність конструкцій до експлуатації за несучою здатністю, тріщиностійкістю та деформаціями.

## **ПЛАН ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ З ДИСЦИПЛІНИ «ЗАЛІЗОБЕТОННІ ТА КАМ'ЯНІ КОНСТРУКЦІЇ»**

### **Розділ 1. Розрахунок та проектування бетонних, залізобетонних та кам'яних конструкцій за українськими державними будівельними нормами, стандартами, Єврокодом 2 та Єврокодом 6**

- 1.1. Загальні положення. Основи проектування. Матеріали. Довговічність та захисний шар бетону.
- 1.2. Розрахунок конструкцій за граничними станами I групи.
- 1.3. Розрахунок конструкцій за граничними станами II групи.
- 1.4. Правила конструювання елементів бетонних та залізобетонних конструкцій.
- 1.5. Основи розрахунку за граничними станами кам'яних конструкцій.

### **Розділ 2. Залізобетонні та кам'яні конструкції будівель і споруд**

2.1. Залізобетонні перекриття. Монолітні залізобетонні перекриття з балковими плитами. Компонування конструктивної схеми. Розрахунок і конструювання балочних плит. Розрахунок та конструювання другорядних і головних балок.

2.2. Збірні балочні перекриття. Компонування конструктивної схеми. Проектування плит перекриття. Проектування ригелів.

2.3. Монолітні ребристі перекриття з плитами опертими по контуру, конструктивна схема та характер роботи елементів перекриття. Розрахунок та конструювання плит. Особливості розрахунку і конструювання балок.

2.4. Залізобетонні монолітні, збірні та збірно-монолітні безбалкові перекриття. Розрахунок плит і капітелей.

2.5. Залізобетонні фундаменти.

2.6. Промислові та цивільні багатоповерхові будівлі. Їх конструктивні схеми. Конструкції багатоповерхових рам і поняття про їх розрахунок. Поняття про розрахунок багатоповерхових цивільних будівель.

2.7. Залізобетонні несучі конструкції одноповерхових промислових будівель. Плити та балки покриття Кроквяні ферми та арки покриття. Розрахунок поперечної рами та проектування колони.

2.8. Розрахунок і конструювання кам'яних та армокам'яних конструкцій.

### ПЛАН ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Назва теми
1	Розрахунок механічних передач (трансмісій)
2	Розрахунок елементів залізобетонних конструкцій згідно з Єврокодом 2. Згинальні елементи без попереднього напруження арматури
3	Розрахунок позacentрово стиснутих елементів за Єврокод 2
4	Розрахунок елементів залізобетонних конструкцій за Єврокод 2 Розрахунок прогинів залізобетонних конструкцій за дії тривалих завантажень
5	Проектування елементів монолітного ребристого перекриття з балковими плитами
6	Проектування багатопустотної плити перекриття згідно з Єврокодом 2
7	Проектування ребристої плити перекриття згідно з Єврокодом 2
8	Проектування попередньо напруженої балки двотаврового перерізу згідно з Єврокодом 2
9	Розрахунок кам'яного простінка

### ПЛАН ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ З ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Назва теми
1	Фізико-механічні властивості бетону та арматури
2	Дослідження роботи на згинання залізобетонної балки при руйнуванні за нормальними перерізами.
3	Дослідження роботи на згинання залізобетонної балки при руйнуванні за похилими перерізами.

### ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Тема курсової роботи: «Розрахунок та конструювання несучих конструкцій багатоповерхової виробничої будівлі сільськогосподарського призначення»

Зміст КР:

- Розробляється варіант залізобетонного перекриття багатоповерхової будівлі сільськогосподарського призначення в монолітному варіанті.

- Виконується компоновка конструктивної схеми перекриття, розрахунок та конструювання балочної плити, другорядної балки.

Обсяг роботи: 1 - 2 аркуші креслень формату А3 та розрахунково-пояснювальна записка.

## ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Назва теми
1	Плоскі залізобетонні перекриття
2	Залізобетонні фундаменти не глибокого закладання
3	Залізобетонні конструкції одноповерхових виробничих будівель
4	Залізобетонні конструкції багатопверхових промислових, цивільних та житлових будинків
5	Механічні характеристики кам'яної кладки
6	Розрахунок міцності неармованих елементів кам'яних конструкцій
7	Армокам'яні конструкції та їхні елементи
8	Основні положення проектування кам'яних будівель та їхніх частин

### ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Основними видами навчальних аудиторних занять, під час яких здобувачі вищої освіти отримують необхідні знання, є лекції, лабораторні та практичні заняття, консультації.

При викладанні теоретичного матеріалу передбачено поєднання таких форм і методів навчання, як лекції–бесіди і лекції–візуалізації. Лекція–бесіда забезпечує безпосередній контакт викладача з аудиторією і дозволяє повернути увагу до найбільш важливих питань технології та організації будівництва, визначити у процесі діалогу особливості сприйняття навчального матеріалу здобувачами вищої освіти.

Лекція–візуалізація – візуальна форма подачі теоретичного матеріалу з розгорнутим або коротким коментуванням візуальних матеріалів, що переглядають технічними засобами навчання або аудіо–відеотехніки. При проведенні практичних занять передбачено поєднання таких форм і методів навчання, як робота у малих групах або дискусія.

Здобувачі вищої освіти працюють з друкованим інформативним матеріалом або з матеріалом мережі Інтернет, виконують усні та письмові завдання (контрольні питання або тести), виступають з доповідями, підготовленими як індивідуальні роботи, проекти. Програмою передбачено такі розрахунково–графічні роботи для формування професійної компетентності: виступ за темою індивідуального завдання (або з темою самостійного вивчення дисципліни) та виступ–інформування за темами практичних занять.

### МЕТОДИ НАВЧАННЯ

1. **Словесні методи** (розповідь, пояснення, бесіда, лекція).
2. **Наочні методи:** ілюстрація (таблиці, рисунки, схеми, тощо).
3. **Практичні методи:** практичні роботи.

### МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА ОЦІНЮВАННЯ

1. **Усне опитування** (фронтальне, індивідуальне, детальний аналіз відповідей студентів).
  2. **Письмова аудиторна та позааудиторна перевірка** (рішення задач і прикладів, контрольні роботи, тощо).
  3. **Практична перевірка** (виконання практичної роботи).
- Види контролю:** поточний контроль, проміжна та семестрова атестація.

## РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

Поточне тестування та самостійна робота (разом 50 балів)								іспит	Сума
Розділ 1								50	100
T1.1	T1.2	T1.3	T1.4	T1.5					
5	5	5	5	5					
Розділ 2									
T2.1	T2.2	T2.3	T2.4	T2.5	T2.6	T2.7	T2.8		
4	3	3	3	3	3	3	3		

T1.1, T2.1 ... – теми

Форма підсумкового контролю успішності навчання: іспит.

### КРИТЕРІЇ ПОТОЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ

Поточне оцінювання здійснюється за кожним завданням в межах розділів. Оцінюються і завдання, виконувані в аудиторії, і завдання, виконувані під час самостійної роботи. Протягом вивчення дисципліни здійснюється самоконтроль. Загальні критерії оцінок: **“відмінно”** – здобувач вищої освіти виявив всебічні, систематичні та глибокі знання навчального матеріалу дисципліни, передбаченого програмою; опрацював основну та додаткову літературу, рекомендовану програмою; проявив творчі здібності у розумінні, логічному, стислому та ясному трактуванні навчального матеріалу; засвоїв взаємозв’язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності. **“добре”** – здобувач вищої освіти виявив систематичні та глибокі знання вище середнього рівня навчального матеріалу дисципліни; продемонстрував уміння легко виконувати завдання, передбачені програмою; опрацював літературу, рекомендовану програмою; засвоїв взаємозв’язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності. **“задовільно”** – здобувач вищої освіти виявив знання навчального матеріалу дисципліни в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої професійної діяльності; виконав завдання, передбачені програмою; ознайомився з основною літературою, що зазначена у програмі; припустив значну кількість помилок або недоліків у відповідях на запитання співбесіди, тестування, при виконанні завдань тощо, які може усунути самостійно. **“незадовільно”** – здобувач вищої освіти не має знань зі значної частини навчального матеріалу; припускає принципові помилки при виконанні більшості передбачених програмою завдань.

### ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ «ЗАЛІЗОБЕТОННІ ТА КАМ’ЯНІ КОНСТРУКЦІЇ» ЯКІ ВІНОСЯТЬСЯ НА ІСПИТ

#### ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ

**Тріщиностійкість і переміщення залізобетонних елементів. Розрахунок за граничними станами другої групи.**

1. Що називають тріщиностійкістю залізобетонних елементів?
2. Як формулюються початкові положення розрахунку по утворенню тріщин при центральному розтязі, при згині?
3. Чому рівно внутрішнє зусилля перед утворенням тріщин центрально розтягнутого елемента?
4. Які основні положення розрахунку моменту утворення тріщин при пружній роботі бетону стиснутої зони елементів?

5. Які основні положення розрахунку моменту утворення тріщин при непружній роботі бетону стиснутої зони елементів?

6. Які основні положення розрахунку моменту утворення тріщин за способом ядрових моментів?

7. В чому полягає розрахунок по утворенню тріщин, похилих до подовжньої осі елементів?

8. В чому полягає фізичне трактування ширини розкриття тріщини в бетоні розтягнутої зони?

9. Від яких чинників залежить ширина розкриття тріщин нормальних до осі згідно емпіричної формули норм?

10. Які передумови розрахунку коефіцієнта, характеризуючого роботу бетону на розтяг на ділянці між тріщинами при центральному розтязі, при згині?

11. Як визначають напруження в бетоні і арматурі в перетинах з тріщиною?

12. Які передумови розрахунку відстані між тріщинами в розтягнутій зоні при центральному розтязі, при згині?

13. Які вимоги до розрахунку попередньо напруженого елемента по закриттю тріщин в розтягнутих зонах?

14. В якій послідовності виконують розрахунок по визначенню кривизни при згині залізобетонних елементів на ділянках з тріщинами?

15. Як вивести формулу жорсткості залізобетонного елемента на ділянках з тріщинами?

16. Яким чином можна виразити кривизну осі при згині попередньо напруженого елемента на ділянках з тріщинами?

17. Як визначити прогини залізобетонного елемента, що не має тріщин в розтягнутих зонах?

18. Як визначити прогин залізобетонного елемента з тріщинами в розтягнутій зоні?

19. Як враховують вплив поперечних сил на величину прогину?

20. Як враховують при визначенні прогина вплив довготривалої дії навантаження?

21. В чому особливість розрахунку усередненої жорсткості позакентрово стиснутого елемента?

22. Як вивести формулу жорсткості згинаного елемента при знаковмінному завантаженні?

23. Як враховується в розрахунках попередньо напружених елементів вплив початкових тріщин в бетоні стиснутої зони?

1. Які конструктивні схеми деформаційних швів в залізобетонних конструкціях мають примінення, з якою метою їх влаштовують?

2. В чому полягає принцип типізації збірних елементів?

3. В чому полягає уніфікація розмірів і конструктивних схем залізобетонних конструкцій будівель?

4. З якою метою укрупнюють елементи заводського виготовлення?

5. В чому полягає вимога технологічності збірних елементів?

6. Які можна навести приклади розрахункових схем збірних елементів в процесі транспортування і монтажу?

7. Як класифікують стики і з'єднання збірних елементів?

8. Які існують розрахункові формули площі перерізу анкірів, приварених в тавр до закладних деталей?

9. Які можуть бути схеми елементів з бетонними шпонками в стиках, що передають зсовуючі зусилля? Розрахункові формули міцності шпонок?

10. Які принципи техніко-економічної оцінки залізобетонних конструкцій в процесі проектування?



**Конструкції плоских перекриттів. Монолітні ребристі перекриття з балковими плитами, з плитами обіпертими по контуру, безбалкові перекриття, збірно-монолітні перекриття різних типів**

1. Як класифікують плоскі залізобетонні перекриття? При якому співвідношенні сторін плити перекриття працюють на згин в двох напрямках?
2. Як компонують конструктивну схему балочного збірного перекриття?
3. Які форми поперечного перетину мають збірні плити перекриттів?
4. Як армують збірні плити: ребристі, багатопустотні, суцільні?
5. Яка послідовність розрахунку збірних плит перекриття? Як попередньо визначають висоту перерізу плити?
6. Як виконують розрахунок полиць збірної ребристої плити на місцевий згин?
7. В чому суть розрахунку статично невизначеної залізобетонної конструкції з урахуванням перерозподілу зусиль? В чому переваги цього методу?
8. В чому полягає статичний і кінематичний способи расчета методу граничної рівноваги?
9. В чому полягають конструктивні вимоги по армуванню статично невизначеної залізобетонної конструкції, відповідаючої передумові розрахунку по методу граничної рівноваги?
10. Яка послідовність розрахунку ригеля перекриття в пружній схемі і можливі схеми завантаження тимчасовим навантаженням?
11. Як проводиться практичний перерозподіл моментів при розрахунку нерозрізного ригеля?
12. Як армують нерозрізний ригель і як будують епюру арматури?
13. Які застосовують типи стиків збірного ригеля з колоною, в чому їх переваги і недоліки?
14. Як армують і розраховують по міцності консолі колонни?
15. В чому полягає компоновка конструктивної схеми ребристого монолітного перекриття з балочними плитами?
16. Як армують і розраховують балочні плити? Як враховують вплив розпору в граничній рівновазі?
17. Яку застосовують розрахункову схему другорядної балки монолітного перекриття і як її армують?
18. Як визначають зусилля в другорядній балці?
19. В чому особливість розрахунку міцності нормальних перерізів другорядної балки монолітного перекриття в прольоті і на опорі?
20. В чому полягає особливість розрахунку і конструювання головної балки монолітного ребристого перекриття?
21. В чому полягає особливість конструктивної схеми ребристих монолітних перекриттів з плитами, опертими по контуру?
22. Як армують монолітні плити, оперті по контуру?
23. Як розраховують плити, оперті по контуру, по методу граничної рівноваги?
24. В чому особливості розрахунку балок монолітних перекриттів з плитами, опертими по контуру?
25. Яка конструктивна схема перекриттів з плитами, опертими по трьох сторонах? В чому економічні переваги цих перекриттів?
26. Як конструюють і розраховують плити, оперті по трьох сторонах?
27. В чому суть збірно-монолітної конструкції балочного перекриття?
28. Для яких будівель застосовують безбалочні перекриття? В чому переваги цих перекриттів?
29. З яких елементів складається конструкція безбалочного збірного перекриття?
30. Як розраховують елементи безбалочного збірного перекриття?
31. Як армують безбалочне монолітне перекриття?
32. Як визначають розміри капітелей безбалочного монолітного перекриття?

33. В якій послідовності розраховують безбалочное монолітне перекриття по методу граничної рівноваги?

34. В чому полягає особливість конструкції безбалочного збірно-монолітного перекриття?

**Залізобетонні фундаменти (збірні, монолітні, стрічкові, суцільні, під машини з динамічними навантаженнями)**

1. Які розрізняють типи фундаментів?

2. Як зображають схему конструкції окремого фундаменту під збірну колону? Схема конструкції двухступенчатого фундаменту монолітної колони. Схема конструкції фундаменту у вигляді ростверка палі.

3. Які типи стрічкових фундаментів застосовують в будівництві?

4. В чому полягає ідея розрахунку сумісної деформації стрічкового фундаменту з основою?

5. В чому полягає ідея розрахунку сумісної деформації конструкцій споруди, стрічкового фундаменту і податливого основания?

6. Чим розрізняються конструкції суцільних залізобетонних фундаментів: плитних безбалочних, плитно-балочних, коробчатих?

7. В чому полягає принцип розрахунку фундаментного вузла спряженого підколонника і перехресних фундаментних стрічок?

8. Які бувають різновиди фундаментів під машини з динамічними навантаженнями?

**Конструкції одноповерхових промислових каркасних будівель. Конструктивні схеми, елементи. Поперечні рами та їх розрахунок. Конструкції покриттів. Кров"яні конструкції. Колони**

1. З яких збірних елементів складається каркас будівлі, поперечная подовжня рами?

2. Як забезпечується просторова жорсткість одноповерхової будівлі - в поперечному напрямі, подовжньому напрямі?

3. Яку застосовують конструктивну схему будівлі з плитами покриття на проліт?

4. Які встановлені групи режимів роботи мостових кранів і які навантаження вони спричиняють каркас будівлі?

5. В чому полягає компоновка конструкції каркаса будівлі? При яких конструктивних схемах досягаються кращі техніко-економічні показники?

6. На чому був заснований вибір раціонального вузла з'єднання ригеля з колонної поперечної рами за умов типізації елементів?

7. Які існують типи колон одноповерхової промислової будівлі? На чому був заснований вибір конструкції колон?

8. В чому значення системи зв'язків? Як працюють горизонтальні і вертикальні зв'язки?

9. Яка конструкція підкранових балок? В чому полягає методика розрахунку навантажень від мостових кранів?

10. Як зображають розрахункову схему поперечної рами з навантаженнями, які на неї діють?

11. Як визначити навантаження на поперечну раму від мостових кранів?

12. Як враховується просторова робота каркаса будівлі при навантаженнях кранів? Як визначається коефіцієнт просторової роботи?

13. Яку застосовують методику розрахунку поперечної рами і визначення зусиль в колонах?

14. В чому полягає особливість визначення зусиль в двухвіткових колонах?

15. Як визначити розрахункову довжину колон будівлі з мостовими кранами при обліку прогину в площині рами, з площини рами?

16. Які застосовують конструкції плит покриттів і яка їх техніко-економічна оцінка?

17. Які прольоти балок, ферм, арок доцільні в покриттях одноповерхової промислової будівлі?

18. Які застосовують конструкції балок покриттів? Як виконують їх розрахунок і визначають положення розрахункового перерізу при двосхилому контурі верхнього пояса?
19. Які застосовують конструктивні схеми залізобетонних ферм покриттів? Як працюють під навантаженням пояси і ґрати?
20. Яка техніко-економічна оцінка різних типів ферм покриттів?
21. В чому полягають принципи конструювання і розрахунку ферм покриттів?
22. Яку методику розрахунку застосовують для вузлів ферм перекриттів?
23. Які застосовують види підкрюквяних конструкцій?
24. Які застосовують конструктивні схеми залізобетонних арок покриттів? Який принцип їх розрахунку?
25. Які застосовують конструктивні схеми монолітних залізобетонних рам одноповерхових каркасних будівель і як конструюють їх вузли?

### **Конструкції багатоповерхових каркасних будівель. Статичний розрахунок та конструювання окремих елементів**

1. Які застосовують конструктивні схеми багатоповерхових промислових будівель?
2. Які конструкції багатоповерхових збірних рам і стиків колон?
3. Які конструкції багатоповерхових монолітних і сборно-монолітних рам?
4. Які застосовують конструктивні схеми багатоповерхових громадських каркасних і панельних будівель?
5. Які застосовують системи, що забезпечують просторову жорсткість багатоповерхової будівлі?
6. Чим забезпечується спільна робота різнотипних вертикальних конструкцій багатоповерхових будівель?
7. Чим характерні основні вертикальні несучі конструкції каркасних будівель - рами діафрагми, ядра жорсткості?
8. Які можливі розрахункові схеми багатоповерхових будівель?
9. Що таке сдвигова жорсткість багатоповерхового рамного каркаса, як вона визначається?
10. Яка існує залежність між переміщенням багатоповерхової рами і поперечною силою від горизонтального навантаження?
11. Как записують рівняння рівноваги поперечних сил в горизонтальному перерізі багатоповерхової рами?
12. Як записують основне рівняння багатоповерхової системи? Що таке лінійна характеристика і характеристика жорсткості?
13. Як впливає податливість стиків на роботу збірних залізобетонних конструкцій і як вона враховується в розрахунках?
14. Як визначити переміщення і зусилля в рамно-зв'язкових системах?
15. Чим характерні рамно-зв'язкові системи з комбінованими діафрагмами?
16. Як визначити переміщення і зусилля в діафрагмах з пройомами зв'язкових систем?
17. Як визначити прогини і зусилля в розрахункових перерізах багатоповерхових систем із застосуванням таблиць?
18. В чому особливість розрахунку системи з двома різнотипними вертикальними конструкціями?
19. Як впливає податливість основ на роботу багатоповерхової конструкції?
20. Як впливає згин перекриття в своїй площині на роботу багатоповерхової конструкції.
21. Як визначити граничне число поверхів, при якому робота будівлі починає описуватися плоскою розрахунковою схемою?
22. Як визначають динамічні характеристики рамних систем?
23. Як визначають динамічні характеристики рамно-зв'язкових систем?
24. Як визначають динамічні характеристики діафрагм з отворами зв'язкових систем?

25. Як визначити коефіцієнт форми коливання?
26. Як визначити складову вітровою навантаження на багатоповерхову будівлю?

### **КАМ'ЯНІ ТА АРМОКАМ'ЯНІ КОНСТРУКЦІЇ**

#### **Матеріали для кам'яних і армокам'яних конструкцій, їх механічні властивості**

1. Який фізичний зміст цифри, що позначає марку каменю за міцністю?
2. Чи можна установити марку цегли, базуючись тільки на результатах випробувань на стиск?
3. Чим визначається вибір марки цегли за міцністю?
4. Який фізичний зміст цифри, що позначає марку каменю або бетону за морозостійкістю?
5. Чи має значення морозостійкість кам'яних матеріалів, які використовуються для внутрішніх конструкцій?
6. Чи залежить вибір марки каменю за морозостійкістю для зовнішніх стін від вологості середовища?
7. Чи слід при виборі для зовнішніх стін марки цегли за морозостійкістю враховувати ступінь довговічності будинку?
8. Який із двох наявних матеріалів доцільно використовувати для стін опалюваних будинків: пісковик чи цеглу?
9. Який із двох наявних матеріалів доцільно використовувати для фундаментів: пісковик чи цеглу?
10. Якому із двох видів цегли треба надати перевагу при виведенні стін опалюваних будинків з невеликою кількістю поверхів: повнотілій чи порожнистий?
11. Які основні міркування призвели до створення ефективних (порожнистих) кам'яних матеріалів?
12. Чим визначається товщина зовнішніх стін малоповерхових опалюваних будинків, що виведені із повнотілої цегли?
13. Чи можливе таке конструктивне вирішення зовнішніх стін опалюваних малоповерхових будинків, при якому несуча здатність повнотілої цегли буде використана повністю?
14. Чи можна для облицювання зовнішніх стін застосовувати черепашник?
15. Чи можна заповнювати розчином шви у середині кладки не повністю?
16. До якої марки слід віднести відтятий розчин, якщо він замерз відразу після укладання?
17. Із яких міркувань вибирають марку розчину для даної конст рукції?
18. Скільки ступенів довговічності будинків установлено нормами?
19. До якого ступеня довговічності відноситься будинок зі строком служби 40 років?
20. До якого ступеня довговічності належить будинок зі строком служби 80 років?
21. Яку найбільшу марку каменю за міцністю передбачають норми?
25. Яку максимальну марку розчину за міцністю передбачають норми?
26. Чи може у центральній стиснутій кладці окремих каменів зазнавати якийсь інший вид деформацій, наприклад вигин, розтяг чи зріз?
27. Який характер руйнування центральній стисненої кладки?
28. При якій формі каменів і характері їх граней (інші умови рівні) міцність кладки буде вищою: якщо камені мають правильну форму і рівні грані чи якщо камені мають неправильну форму і нерівні грані?
29. При яких каменях (інші умови рівні) міцність кладки буде більшою: високих чи низьких?
30. Чи впливає на міцність кладки кваліфікація муляра?
31. Чи допустимі тріщини, що перетинають у вертикальному напрямку значну частину кладки?
32. Чи небезпечна наявність у кладці локальних тріщин?
33. Чи можна досягти міцності кладки, не нижчої міцності каменю?

34. Чи можна підвищенням марки розчину досягти прямо пропорційного збільшення міцності кладки?
35. Що таке імовірна (очікувана) межа міцності кладки?
36. Яка із двох величин більша: розрахунковий опір чи імовірна очікувана) межа міцності?
37. На який вид навантаження міцність кладки найбільша?
38. На який вид навантаження міцність кладки найменша?
42. Чи може камінь у центрально стисненій кладці зазнавати вигину?
43. Чи може камінь у центрально стисненій кладці зазнавати зрізу?
44. Чи може камінь у центрально стисненій кладці зазнавати розтягу?
45. Чи впливають на міцність кладки розміри каменю?
46. Чи можна вважати кам'яну кладку матеріалом пружним?
47. Чи прийнятний для кладки закон Гука?
48. Як зміцнюється модуль деформації кладки з ростом напруги?
49. Чи виявляються у навантаженій кладці пластичні деформації?
50. Чи залежить модуль деформації кладки від її міцності?
51. Від чого залежить пружна характеристика кладки  $a$ ?
52. Чи можна визначити деформацію кладки, стисненої короткочасним навантаженням до напруги  $a$ , якщо відома межа міцності?
53. Який геометричний зміст модуля деформації кладки?
55. За якою формулою можна визначити початковий модуль деформації?
56. За якою формулою можна визначити модуль деформації кладки?
57. Яке приблизно значення модуля деформацій можна прийняти при визначенні зусиль у статично невизначеній системі елементів із кам'яної кладки?
58. Яке приблизне значення модуля деформацій можна прийняти при визначенні деформацій кам'яної кладки?
59. За якою формулою можна визначити відносну деформацію кладки?
60. Чи можна визначити деформацію кладки, не знаючи пружної характеристики або модуля деформації кладки?
61. Що відбувається з деформаціями кладки при тривалій дії постійного навантаження?
62. Чи можна кам'яну конструкцію навантажувати центрально стискаючим тривалим зусиллям до напруги, при якій виникають тріщини?
63. Від чого залежить пружна характеристика кладки  $a$ ?
64. Яке приблизне значення модуля деформацій можна прийняти при визначенні періоду власного коливання кладки?
65. Чи можна визначити початковий модуль деформації кладки, не знаючи марки каменю?
66. Чи можна визначити початковий модуль деформації кладки, не знаючи марки розчину?
67. Чи можна знайти пружну характеристику кладки  $a$ , не знаючи марки розчину?

### **Розрахунок елементів кам'яних конструкцій**

1. Як впливає на несучу здатність кам'яного стовпа його висота?
2. Як впливає на несучу здатність стовпа тривалість дії навантаження?
3. Чи впливають умови обпирання кам'яних стовпів на їх несучу здатність?
4. В якому випадку несуча здатність кам'яного стовпа більша: при жорсткому кріпленні обох кінців чи при жорсткому кріпленні одного і вільному другому кінці?
5. Чи повністю використовується міцність кладки у гнучких стовпах?
6. Чи використовується у розрахунках несучої здатності центральні стиснені кам'яні елементи пружна характеристика кладки?
7. Як розподіляються напруги по перерізу центрально стисненого кам'яного елемента?
8. Яка причина руйнування коротких кам'яних елементів при центральному стиску?
9. Чому дорівнює напруга у центрально стисненій кладці коротких елементів при руйнуванні?

10. Чому дорівнює напруга у центральній стисненій кладці довгих елементів при руйнуванні?

11. За якою формулою можна визначити розрахункове зусилля, яке здатне витримати навантажений кам'яний елемент?

12. Чи залежить несуча здатність кам'яного центрально стисненого елемента від пружної характеристики кладки?

13. Якої деформації зазнає кладка під центральною навантаженою залізобетонною колоною, якщо переріз цієї колони менший перерізу кам'яного елемента?

14. У якому випадку міцність кладки більша: при центральному стиску чи зминанні?

15. Чи залежить міцність кладки на зминання (за всіх інших рівних умов) від площі зминання?

16. Чи залежить міцність кладки на зминання (за всіх інших рівних умов) від площі перерізу елемента?

17. Як залежить міцність кладки на зминання від площі перерізу кам'яного елемента, що вживається при розрахунку, і площі зминання?

18. Яку форму має епюра тиску на кладку під центральною навантаженою колоною?

19. Яку форму має епюра тиску на кладку під кінцем балки?

20. Як урахувати в розрахунку форму епюри тиску на кладку від конструкції, що передає на неї місцеве навантаження?

21. Чи впливають на несучу здатність стисненої кладки її пластичні властивості?

22. Яких заходів треба вжити, якщо несуча здатність кладки під кінцем прогону недостатня для прийняття навантаження?

23. Яким може бути максимальне співвідношення міцності кладки на зминання і стиск?

24. Що передує руйнуванню позацентрово стисненого елемента?

25. Чи здатний позацентрово стиснений елемент прийняти додаткове навантаження після появи в розтягнутій зоні горизонтальної тріщини?

26. Чи враховується у розрахунку міцності позацентрово стиснених елементів міцність кладки на розтяг?

27. Чи впливає розтягнута зона на міцність позацентрово стиснених кам'яних елементів?

28. Яку площу слід вживати у розрахунку міцності позацентрово стисненого елемента?

29. Чи залежить міцність стисненої зони кладки від ексцентриситету?

30. У якому випадку міцність кладки на стиск більша: при центральному чи позацентровому стиску?

### **Розрахунок і проектування елементів армокам'яних конструкцій**

1. Для чого приймається непряме (посереднє) армування?

2. Яку роль відіграє непряма (посередня) арматура?

3. Чи підвищує непряме (посереднє) армування міцність розтягнутої зони кладки?

4. Чи ефективно непряме (посереднє) армування у гнучких елементах?

5. У яких випадках доцільно застосовувати посередню арматуру?

6. Чи можна для посередньої арматури використовувати сталь підвищених марок, наприклад високоміцний дріт?

7. Як залежить міцність кладки від проценту посереднього армування?

8. Чи є така межа насичення кладки посередньою арматурою, після досягнення якої подальше підвищення міцності кладки зі збільшенням процента армування припиняється?

9. На скільки можна підвищити міцність кладки за допомогою посередньої арматури?

10. Чи можна підвищити міцність кладки за допомогою посереднього армування при свіжоукладеному розчині?

11. У яких межах коливаються пропоновані проценти посереднього армування?

12. Які діаметри стержнів використовуються для арматурних сіток із перехресними стержнями?

13. Як впливає відстань між стержнями в сітці на ефективність посереднього армування?

14. Які відстані пропонуються між стержнями в сітці?
15. Чи рівноцінні сітки з перехресними стержнями і типу «зигзаг», якщо відстань між стержнями та їх діаметри однакові?
16. Як впливає відстань між сітками на ефективність посередньої арматури?
17. Які пропонуються відстані між сітками у кладці?
18. Чи залежить міцність армованої кладки від розрахункового опору арматури сіток?
19. Як залежить розрахунковий опір армованої кладки від ексцентриситету прикладання навантаження?
20. Чи залежить ефективність посередньої арматури від марки розчину?
21. Як враховується посереднє армування у розрахунках армокам'яної конструкції?
22. Як впливає посереднє армування на пружні властивості кладки?
23. За якою формулою визначається процент посереднього армування кам'яної кладки?
27. За якою формулою розраховують на центральний стиск армований сітками кам'яний елемент?

### **Розрахунок кам'яних конструкцій будинків**

1. Чи можна вважати перекриття опорами для стін при їх роботі на горизонтальне навантаження?
2. До яких опор слід віднести перекриття, якщо відстань між поперечними стінами, на які вони опираються, дорівнює 10 м?
3. До яких опор належать перекриття, якщо відстань між поперечними стінами, на які вони опираються, дорівнює 72 м?
4. До яких опор належить горизонтальний залізобетонний пояс, якщо він розрахований на горизонтальні навантаження?
5. За якою конструктивною схемою у більшості випадків працюють багатоповерхові цивільні будинки?
6. За якою конструктивною схемою у більшості випадків працюють стіни одноповерхових виробничих будинків?
7. У якому випадку умови роботи будинку і його окремих елементів (стін, перекриттів тощо) кращі: за наявності в'язів між елементами будинку чи за їх відсутності?
8. У чому різниця в роботі будинку і його окремих елементів з в'язами і без них?
9. Для чого потрібні в'язи між окремими елементами будинку?
10. Як забезпечується зв'язок між окремими елементами будинку?
11. Як залежать умови роботи поздовжньої стіни і її несуча здатність на горизонтальне навантаження від відстані між поперечними стінами?
12. При якій конструктивній схемі стіна має більшу несучу здатність?
13. Чи може стіна, завантажена тільки вертикальним навантаженням, піддаватись дії горизонтальних зусиль?
14. Чим сприймаються горизонтальні навантаження (зусилля), що діють на стіну будинку з жорсткою конструктивною схемою?
15. Яка фактична статична схема стіни будинку з жорсткою конструктивною схемою при її роботі на горизонтальні навантаження?
16. Чи можна при розрахунку на вертикальні навантаження стіну будинку з жорсткою конструктивною схемою розглядати як балку на двох опорах на рівні перекриттів?
- 17.3 яким ексцентриситетом навантаження (зусилля) від поверхів, розміщених вище поверху, стіна якого розраховується, прикладене до цієї стіни при незмінній її товщині?
- 18.3 яким ексцентриситетом зусилля від вище розташованих по верхів передається на стіну нижчого поверху, яка розраховується, при збільшенні її за рахунок уступу зсередини?
- 19.3 яким ексцентриситетом зусилля від вище розташованих поверхів передається на стіну нижчого поверху, яка розраховується, при збільшенні її за рахунок уступу зовні?
20. Де знаходиться точка прикладання рівнодіючої навантаження від перекриття над поверхом, стіна якого розраховується?

21. На який вид деформацій працює і розраховується стіна?

22. Чи є такий переріз стіни, який зазнає центрального стиску? Де він знаходиться?

23. Як виглядає епюра згинаючих моментів за висотою стіни у межах одного поверху?

24. Чому дорівнює максимальний згинаючий момент у стіні при її незмінній товщині і відсутності проміжних навантажень?

25. У якому випадку згинаючий момент, що діє на стіну, менший: при зміні товщини за рахунок уступу зовні чи із середини?

26. Які параметри визначають вибір розрахункового перерізу стіни?

27. Який переріз глухої стіни є найнебезпечнішим?

28. Який переріз є найнебезпечнішим за наявності у стіні прорізів?

29. Чи можливе зміщення покриття будинку з пружною конструктивною схемою у своїй площині, якщо до однієї із стін, на яку воно спирається, прикладене горизонтальне або вертикальне навантаження з ексцентриситетом?

30. Які конструкції перешкоджають (обмежують) зміщення покриттів у своїй площині?

31. Чи виникають зусилля (опорні реакції) у незавантажених стінах або стовпах при дії ексцентричного або горизонтального навантаження на одну із стін?

32. Як розподіляється горизонтальна складова зусилля, прикладеного до однієї із стін будинку з пружною конструктивною схемою, між усіма стінами і стовпами, на які спирається покриття?

33. Яку роль (у розумінні сприймання зусиль) виконує покриття у будинку з пружною конструктивною схемою?

34. Яка розрахункова статична схема приймається для будинку з пружною конструктивною схемою при визначенні згинаючих моментів у стіні від дії експлуатаційних навантажень, тобто у стадії експлуатації?

35. Які елементи будинку виконують роль стояків рами?

36. Які елементи будинку є ригелями рами?

37. Яким вважається сполучення стояків рами із землею?

38. Чи залежить довжина ділянки стіни, яка приймається за ширину стояка рами, від характеру прикладання навантаження (зосереджене чи розподілене)?

39. Чи залежить довжина ділянки стіни, яка приймається за ширину стояка рами, від форми перерізу з пілястрами і без них?

40. Чи завжди за наявності пілястр переріз приймається тавровим?

42. Яка довжина ділянки стіни з прорізами приймається за ширину перерізу стояка рами у статичному розрахунку при рівномірно розподіленому навантаженні?

43. Яка довжина ділянки глухої стіни приймається за ширину перерізу стояка рами у конструктивному розрахунку при рівномірно розподіленому навантаженні?

44. Яка довжина ділянки стіни з прорізами приймається за ширину перерізу стояка рами у конструктивному розрахунку при рівномірно розподіленому навантаженні?

45. У якому випадку ширину стояка рами можна приймати більшою за ширину простінка?

46. Як залежить ширина перерізу стояка, що приймається у розрахунку рами при зосередженому навантаженні, від висоти стіни?

47. Як залежить ширина перерізу стояка, що приймається у розрахунку рами при зосередженому навантаженні, від товщини стіни?

48. Як змінюється за висотою стіни ширина перерізу стояка, що приймається у статичному розрахунку рами, при зосередженому навантаженні?

49. Як змінюється за висотою стіни ширина перерізу стояка, що приймається у конструктивному розрахунку стіни при зосередженому навантаженні?

50. Чи можливе за якихось обставин руйнування стіни будинку з пружною конструктивною схемою, якщо розрахунком на експлуатаційні навантаження її несуча здатність забезпечена?



51. Яка розрахункова статична схема приймається для стін при розрахунку на навантаження у стадії виконання робіт?

52. Які навантаження діють на стіну у стадії провадження робіт, які треба враховувати у розрахунку?

53. На який вид деформацій виконується конструктивний розрахунок стін будинків з пружною конструктивною схемою?

### **Проектування частин будинків із кладки**

1. Для чого призначене анкерування стін і стовпів з перекриттям чи покриттями?
2. Яка мінімальна площа перерізу сталевих анкерів?
3. На якій відстані укладають анкери?
4. Як кріпляться анкери до конструкцій перекриття чи покриття?
5. Як кріпляться анкери до кладки стін або простінків?
6. Як кріпляться самонесучі стіни до колон каркасних будинків?
7. Для чого ставлять в'язі між самонесучими стінами і колонами?
8. У яких випадках анкери розраховують?
  10. Як визначається розрахункове зусилля в анкері?
  10. Який параметр перевіряють чи визначають розрахунком анкера?
  11. Які розрахунки виконуються для карниза?
  12. Міцність якого поперечного перерізу кладки під карнизом перевіряється при його розрахунку для стадії експлуатації?
  13. Які коефіцієнти небезпеки за навантаженням приймають для утримуючих сил?

### **Проектування кам'яних конструкцій, які передбачається будувати в зимовий час**

1. Чи твердіє розчин у замороженому стані?
2. Чи твердіє після відтавання розчин, замерзлий у свіжому стані?
3. Чи впливає замерзання розчину на його здатність до твердіння після відтавання?
4. Як впливає раннє замерзання розчину на його здатність до твердіння після відтавання?
  5. Як залежить процес твердіння розчину від температури?
  6. Чи знижується кінцева міцність цементного і змішаного розчину, якщо він у свіжоукладеному стані замерзав?
  7. Чи знижується зчеплення розчину із каменем і арматурою, якщо він у свіжоукладеному стані замерзав?
  8. Як впливає раннє замерзання розчину на осідання кладки?
  9. Чи впливає замерзання розчину після набуття ним 20 % міцності на його кінцеву міцність і зчеплення з каменем і арматурою?
  10. Які існують методи кам'яної кладки у зимовий час?
  11. У чому полягає суть методу заморожування із хімічними домішками?
  12. Чи може твердіти розчин із хімічними домішками при від'ємній температурі?
  13. Як визначити пружну характеристику кладки, зробленої способом заморожування?
  14. Для яких стадій розраховують несучу здатність кладки, зробленої способом заморожування?
  15. Який розрахунковий опір кладки, зробленої способом заморожування, приймається при розрахунку на навантаження у стадії експлуатації?
  16. Який розрахунковий опір кладки, зробленої способом заморожування, приймається при розрахунку в стадії відтавання?

### **Підсилення кам'яних конструкцій**

1. У яких випадках виникає необхідність підсилення кам'яних конструкцій?
2. На основі яких міркувань вибирають спосіб підсилення кам'яних конструкцій?

3. Які причини виникнення вертикальних чи похилих тріщин у стінах будинків?
4. Як можна закріпити кам'яні стіни, що мають тріщини?
5. Які існують способи підсилення стовпів?
6. У чому полягає суть підсилення стовпів штукатурними обоймами?
7. У чому полягає суть підсилення стовпів сталевими обоймами?
8. У чому полягає суть підсилення стовпів залізобетонними обоймами?
9. Як забезпечити включення обойми у роботу відразу ж після її встановлення?
10. Як перевірити несучу здатність стовпа, підсиленого обоймою?
11. Які особливості підсилення простінків?

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### *Базова*

1. ДБН В.1.2-14:2018 "Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд" із Зміною №1. [https://e-construction.gov.ua/files/new\\_doc/3022057264165946908/2023-01-24/70ffd643-c8d7-47d7-92d9-47d0bf543e46.pdf](https://e-construction.gov.ua/files/new_doc/3022057264165946908/2023-01-24/70ffd643-c8d7-47d7-92d9-47d0bf543e46.pdf)
2. ДБН В.1.2-2:2006 "Навантаження і впливи. Норми проектування" із зміною № 1 та № 2. [https://e-construction.gov.ua/files/new\\_doc/3070574263435003317/2023-03-31/670e67af-b4c0-4a2f-b855-a6a41520d31f.pdf](https://e-construction.gov.ua/files/new_doc/3070574263435003317/2023-03-31/670e67af-b4c0-4a2f-b855-a6a41520d31f.pdf)
3. ДСТУ Б В.1.2-3:2006 Прогини і переміщення. Вимоги проектування.
4. ДБН В.2.6-98:2009 "Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення" із Зміною №1. [https://e-construction.gov.ua/files/new\\_doc/3080063210573792873/2023-04-13/adb4ca1e-8595-4d35-9b22-a858d85864b4.pdf](https://e-construction.gov.ua/files/new_doc/3080063210573792873/2023-04-13/adb4ca1e-8595-4d35-9b22-a858d85864b4.pdf)
5. ДСТУ Б В.2.6-156:2010 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування.
6. ДСТУ 3760:2019 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні вимоги. Зі Змінами №1, № 2.
7. ДСТУ-Н Б EN 1992-1-2:2012 Єврокод 2. Проектування залізобетонних конструкцій. Частина 1-2. Загальні положення. Розрахунок конструкцій на вогнестійкість (EN 1992-1-2:2004/A1:2019, IDT). Зі Змінами №1, № 2.
8. ДБН В.2.6-162:2010 "Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення" із Зміною №1. [https://e-construction.gov.ua/files/new\\_doc/3022126142514529554/2023-01-24/8580acc9-fb7d-4b9c-b6e9-89e35427c451.pdf](https://e-construction.gov.ua/files/new_doc/3022126142514529554/2023-01-24/8580acc9-fb7d-4b9c-b6e9-89e35427c451.pdf)
9. ДСТУ-Н Б EN 1996-1-1:2010 Єврокод 6. Проектування кам'яних конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила для армованих та неармованих кам'яних конструкцій (EN 1996-1-1:2005, IDT). Зі Зміною № 1.

### *Допоміжна*

10. Бабаєв В.М., Бамбура А.М., Пустовойтова О.М., Резнік П.А., Стоянов Є.Г., Шмуклер В.С. Практичний розрахунок елементів залізобетонних конструкцій за ДБН В.2.6.-98:2009 у порівнянні з розрахунками за СНІП 2.03.01-84 і EN 1992-1-1 (Eurocod 2) / за заг.ред. В.С. Шмуклера. – Харків : Золоті сторінки, 2015. – 208 с.
11. Бамбура А.М., Павліков А.М., Колчунов В.І., Кочкар'єв Д.В., Яковенко І.А. Практичний посібник із розрахунку залізобетонних конструкцій залізобетонних конструкцій за діючими нормами України (ДБН В.2.6-98:2009) та новими оделями деформування, що розроблені на їхню заміну / А.М. Бамбура, А.М. Павліков, В.І. Колчунов [та ін.]. – К. : Талком, 2017. – 627 с.
12. Бамбура А.М. Проектування залізобетонних конструкцій : посібник / А.М. Бамбура, І.Р. Сазонова, О.В. Дорогова, О.В. Войцехівський; за ред. А.М. Бамбури. – К.: Майстер книг, 2018 – 239 с.
13. Бабич Є.М. Розрахунок і конструювання залізобетонних балок : навчальний посібник / Є. М. Бабич, В. Є. Бабич. – 2-ге видання, перероблене і доповнене. – Рівне : НУВГП, 2017. – 191 с.

14. Павліков А.М. Залізобетонні конструкції: будівлі, споруди та їх частини: Підручник [для студ. вищ. навч. закл.] / А.М. Павліков; ПолтНТУ. – Полтава: ТОВ «АСМІ», 2017. – 284 с.
15. Павліков А.М. Залізобетонні конструкції в умовах складного деформування та їх розрахунок: навчальний посібник / А.М. Павліков, О.В. Гарькава. – Полтава : ПолтНТУ, 2018. – 130 с.
16. Павліков А.М. Залізобетонні конструкції : практичні методи розрахунків та конструювання : навч. посіб. / А.М. Павліков, Д.В. Кочкар'єв ; [за ред. д.т.н., проф. Павлікова А.М.] ; ПолтНТУ. – Полтава, ТОВ «АСМІ», 2019. – 238 с.
17. Павліков А.М. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Практичні задачі: Навчальний посібник / А.М. Павліков, О.В. Гарькава. – Полтава: Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2022. – 277 с.
18. Барашиков А.Я. Залізобетонні конструкції: Підручник / А.Я. Барашиков, Л.М. Будникова, Л.В. Кузнєцов та ін.; За ред. А. Я. Барашикова. – К.: Вища шк., 1995. – 591 с.
19. Вахненко П.Ф. Залізобетонні конструкції: підруч. / П.Ф. Вахненко, А.М. Павліков, О.В. Хорик, В.П. Вахненко; за ред. П.Ф. Вахненка. - К.: Вища шк., 1999. - 508 с.
20. Хоменко О.Г. Залізобетонні конструкції: навчальний електронний посібник. Глухів. 2017. – 208 с.
21. Бліхарський З. Я. та ін. Розрахунок і конструювання нормальних та похилих перерізів залізобетонних елементів. Навчальний посібник / З. Я. Бліхарський, І. І. Кархут, Р. Ф. Струк. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. 144 с.
22. Бліхарський З.Я., Кархут І.І. Розрахунок і конструювання згинаних залізобетонних елементів. Навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2017. 188 с.
23. Blikharsky Z Ya.; Karkhut I.I. Calculation and Design of Normal and Sloping Cross-Sections of Steel Reinforced Concrete Elements [Текст] / Z.Ya. Blikharsky, I.I. Karkhut. Lviv : Lviv Polytechnic Publ. House, 2021. 120 p.

## ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси – книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.
2. Електронні інформаційні ресурси мережі Інтернет:  
<https://admin.e-construction.gov.ua/> (Портал Єдиної державної електронної системи у сфері будівництва (ЄДЕССБ)).

## ПОЛІТИКА КУРСУ («ПРАВИЛА ГРИ») В АУДИТОРНИЙ ЧАС

Курс передбачає роботу в колективі. Студенти під час лекційних занять ведуть конспект з відповідної теми. Під час заняття або ж в кінці лектор ставить питання, веде діалог з аудиторією для кращого засвоєння теоретичного матеріалу. Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики. Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Якщо здобувач вищої освіти відсутній з поважної причини, він/вона презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача. Під час роботи над індивідуальними, розрахунково-графічними роботами та проектами не допустимо порушення академічної доброчесності.