

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

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Проректор з НВР ЛНУП
професор Віталій Боярчук

“ _____ ” _____ 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

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

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

Львів 2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Проектування будівельних конструкцій: Залізобетонні та кам'яні конструкції» для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Розробник: Осадчук Т.Ю., кандидат технічних наук, в.о. доцента кафедри будівельних конструкцій.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри будівельних конструкцій протокол № 2 від «29» серпня 2024 року

Завідувач кафедри

(підпис)

к.т.н., доц. Гнатюк О.Т.

(прізвище та ініціали)

Робочу програму схвалено на засіданні методичної комісії (ради) факультету будівництва та архітектури протокол № 2 від «29» серпня 2024 року

Голова методичної комісії факультету

(підпис)

к.т.н., доц. Мазурак А.В.

(прізвище та ініціали)

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Робоча програма навчальної дисципліни «Залізобетонні та кам'яні конструкції» складена 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.

Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітній ступінь		
Галузь знань	19 «Архітектура та будівництво»	
Спеціальність	192 Будівництво та цивільна інженерія	
Освітньо-професійна програма	ОП «Будівництво та цивільна інженерія»	
Освітній ступінь	бакалавр	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	нормативна	
Курсовий проект (робота)	КР	
Форма контролю	іспит	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	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
<u>Практичні</u> , 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	-	-

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 ОПП:

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

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

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 позацентрово 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 багатоповерхових 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

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви тем	Кількість годин														
	денна форма						заочна форма (з/зСП)								
	усього	у тому числі					усього	у тому числі							
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.			
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13				
	Рік підготовки 2024-25 Семестр 7						Рік підготовки 2024-25 Семестр 8/7								
Тема 1.1.	10	2	2			6	14	13.5	1	1	0.5			12	12
Тема 1.2.	20	4	4	7		5	19	16.5	1	1	0.5	5	3	12	12
Тема 1.3.	20	4	4	7		5	19	16.5	1	1	0.5	5	3	12	12
Тема 1.4.	10	2	2			6	14	13.5	1	1	0.5			12	12
Тема 1.5.	10	2	2			6	14	13.5	1	1	0.5			12	12
Тема 2.1.	10	2	2			6	10	11.5	1	1	0.5			8	10
Тема 2.2.	10	2	2			6	8	7.5	1	1	0.5			6	8
Тема 2.3.	10	1	1			8	7	7	0.5	0.5	0.5			6	8
Тема 2.4.	8	1	1			6	7	7	0.5	0.5	0.5			6	8
Тема 2.5.	8	2	2			4	7	7	0.5	0.5	0.5			6	8
Тема 2.6.	9	2	2			5	8	10.75	0.5	0.5	0.25			7	10
Тема 2.7.	8	2	2			4	7	6.75	0.5	0.5	0.25			6	6
Тема 2.8.	10	2	2			6	9	11	0.5	0.5	0.5			8	10
Іспит	7					7	7/8							7/8	
Усього	150	28	28	14		80	150/158	10/10	10/6	10/6				120/136	
КР	30					30	30							30	
Разом за семестр	180	28	28	14		110	180/180	10/10	10/6	10/6				150/158	

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 50балів)								іспит	Сума
Розділ 1								50	100
T1.1	T1.2	T1.3	T1.4	T1.5					
5	5	5	5	5					
Розділ 2								50	100
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.

МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Підручники і навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали до практичних занять; індивідуальні завдання; контрольні роботи; методичні матеріали для організації самостійної роботи студентів.

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
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-aba41520d31f.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" зі Зміною №1. 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

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)).