

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 ЗАХИСНИХ СПОРУД

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

Львів 2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Проектування захисних споруд» 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 «Проектування захисних споруд» 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 «Проектування захисних споруд» є логічним продовженням дисциплін «Проектування будівельних конструкцій» і має на меті забезпечити здобувачам другого (магістерського) рівня вищої освіти опанувати теоретичними основами та набути практичного вміння в проектуванні будівельних конструкцій захисних споруд.

Предметом вивчення дисципліни є загальні принципи розрахунку, конструювання та техніко-економічної оцінки будівельних конструкцій захисних 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	магістр	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	вибіркова	
Курсовий проєкт (робота)	-	
Форма контролю	залік	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Семестр	2	2
Кількість тижнів	14	14
Кількість кредитів ECTS	3,0	3,0
Загальний обсяг годин	90 год	90 год
Аудиторних	32 год	10 год
Лекції	16 год	4 год
Лабораторні заняття	-	-
Практичні, семінарські заняття	16 год	6 год
Самостійна робота	58 год	80 год
Залік	2 год	2 год
Кількість тижневих годин	2 год	-
Індивідуальні завдання	-	4 год

Метою дисципліни «Проектування захисних споруд» є всебічна підготовка магістрів з будівництва та цивільної інженерії для застосування знань та вмінь принципів проектування, виготовлення, застосування та експлуатації будівельних конструкцій захисних споруд.

Завданнями навчальної дисципліни є оволодіння студентами теоретичними знаннями, набуття практичних вмінь і навичок з питань проектування, виготовлення, застосування та експлуатації будівельних конструкцій захисних споруд з використанням сучасного програмного забезпечення на основі сучасних національних і європейських нормативних документів.

Вивчення дисципліни забезпечує набуття студентом наступних програмних компетентностей згідно з ОПП:

- Інтегральна компетентність (ІНК):

ІНК. Здатність розв'язувати складні задачі та вирішувати практичні проблеми професійної діяльності у сфері будівництва та цивільної інженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів визначення міцності, стійкості, довговічності та надійності конструкцій, будівель та споруд, застосування новітніх технологій, сучасних методів організації праці, наукомістких комп'ютерних технологій, систем автоматизованого проектування, управління проектами, проведення досліджень та здійснення інновацій.

- Загальні компетентності (ЗК):

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

ЗК 05. Здатність приймати обґрунтовані рішення, здійснювати пошук та аналізувати інформацію з різних джерел.

- Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):

СК 01. Здатність інтегрувати спеціалізовані концептуальні знання в галузі будівництва та цивільної інженерії, у поєднанні з дотриманням чинних нормативно-правових документів у сфері архітектури та будівництва, для вирішення складних інженерних задач.

СК 02. Здатність розробляти та реалізовувати проекти в галузі будівництва та цивільної інженерії, враховувати соціальні, екологічні, естетичні, економічні аспекти.

СК 04. Здатність проводити обстеження, випробування, діагностику та розрахунки конструкцій при розв'язанні фахових задач.

СК 06. Здатність використовувати комп'ютерні програми, що існують в галузі будівництва, при вирішенні складних інженерних задач.

СК 08. Здатність інтегрувати знання з інших галузей для розв'язання складних фахових задач в тому числі пов'язаних з розрахунком, проектуванням, будівництвом, реконструкцією і ремонтом будівельних конструкцій шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання.

- Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН 01. Проектувати будівлі і споруди, в тому числі з використанням програмних систем комп'ютерного проектування, з метою забезпечення їх надійності та довговічності, прийняття раціональних проектних та технічних рішень, техніко-економічного обґрунтування, враховуючи особливості експлуатації при збереженні умов з ресурсо-та енергозбереження.

ПРН 03. Проводити технічну експертизу проектів, здійснюючи контроль відповідності проектів і технічної документації, завданням на проектування, технічним умовам та іншим чинним нормативно-правовим документам у сфері архітектури та будівництва.

ПРН 05. Уміти використовувати норми проектування, стандарти, довідники, засоби автоматизації проектування, спілкуватися українською та іноземною мовами для вирішення професійних проблем і результатів діяльності у сфері архітектури та будівництва.

ПРН 08. Відслідковувати найновіші досягнення в галузі будівництва та архітектури, застосовувати їх для створення інновацій.

ПРН 11. Уміти використовувати архітектурно-планувальні навички при проектуванні спеціальних конструкцій, розробляти нетипові вузли та деталі, робити техніко-економічні обґрунтування, оцінювати несучу здатність та деформативність спеціальних конструкцій.

ПРН 12. Збирати необхідну технічну інформацію за фахом, аналізувати і оцінювати її, використовувати науково-технічну літературу в проектуванні та виробництві.

ПРН 13. Дотримуватись норм академічної доброчесності, знати основні правові норми щодо захисту інтелектуальної власності, комерціалізації результатів науково-дослідної, винахідницької та проектної діяльності.

За результатами вивчення дисципліни студент повинен:

- **знати:** основи проектування та реконструкції захисних споруд та споруд подвійного призначення (СПП), основні експлуатаційні вимоги до утримання та експлуатації захисних споруд та споруд цивільного захисту.

- **уміти:** ефективно застосовувати сучасні будівельні матеріали, вироби та конструкції на основі знань про їх технічні характеристики та технологію виготовлення при проектуванні та реконструкції захисних споруд.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Вступ. Терміни та визначення понять. Нормативні документи.

Тема 2. Розміщення захисних споруд та споруд подвійного призначення (СПП).

Тема 3. Основні та допоміжні приміщення захисних споруд та СПП.

Тема 4. Захищені входи та виходи (сховища, СПП із захисними властивостями сховищ, СПП із захисними властивостями сховищ).

Тема 5. Додаткові вимоги до проектування захисних споруд та СПП у складі закладів охорони здоров'я, закладів освіти, громадських будівель та житлових будинків.

Тема 6. Пожежна безпека захисних споруд та СПП.

Тема 7. Вимоги до інженерного обладнання.

Тема 8. Особливості проектування сховищ та СПП із захисними властивостями сховищ, що розташовані у зоні можливого катастрофічного затоплення.

Тема 9. Обстеження існуючих захисних споруд та СПП.

Тема 10. Реконструкція та ремонт існуючих захисних споруд та СПП.

Тема 11. Розрахункові навантаження та впливи на дію повітряної ударної хвилі.

Тема 12. Приведене навантаження від впливу повітряної ударної хвилі.

Тема 13. Розрахунок навантажень та впливів.

Тема 14. Квазістатичне (еквівалентне статичне) навантаження та впливи.

Тема 15. Розрахунок бетонних, залізобетонних та сталезалізобетонних конструкцій (елементів).

Тема 16. Проектування гідроізоляції заглиблених частин захисних споруд та СПП.

ПЛАН ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Назва теми
1	Загальні положення до проектування захисного покриття
2	Визначення виду і класу бетону
3	Визначення необхідної товщини захисних конструкцій
4	Розрахунок несучої здатності залізобетонних елементів на основі сучасних національних і європейських нормативних документів
5	Розрахунок несучої здатності залізобетонних плит за деформаційною методикою з використанням дволінійної діаграми деформування бетону
6	Розрахунок кривизни елементів при руйнуванні
7	Спрощена методика розрахунку захисних споруд
8	Приклади розрахунку захисних споруд

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Назва теми
1	Основні концепції теорій міцності будівельних конструкцій.
2	Вогнестійкість будівельних конструкцій.
3	Поведінка відповідальних сталевих та дерев'яних конструкцій за умовами надзвичайних ситуацій природного та військового характеру.
4	Кам'яні конструкції та їх поведінка за умовами надзвичайних ситуацій природного та військового характеру.
5	Матеріали для залізобетонних конструкцій, їх характеристики. Корозія бетону і арматури в залізобетоні.
6	Жорсткість залізобетонних конструкцій. Тріщиностійкість і деформативність залізобетонних конструкцій.
7	Теорії міцності Вільяма-Варнке та Друкера-Прагера для залізобетонних конструкцій під час пожежі, а також ракетного обстрілу.
8	Визначення технічного стану зовнішніх та внутрішніх інженерних мереж та споруд для оцінювання відповідності його вимогам цивільного захисту та техногенної безпеки.

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Рік підготовки 2024-25 Семестр 2						Рік підготовки 2024-25 Семестр 2					
Тема 1.	7.5	1	1			5.5	5.5	0.25	0.25			5
Тема 2.	5.5	1	1			3.5	5.5	0.25	0.25			5
Тема 3	5.5	1	1			3.5	5.5	0.25	0.25			5
Тема 4	5.5	1	1			3.5	5.5	0.25	0.25			5
Тема 5	5.5	1	1			3.5	5.5	0.25	0.25			5
Тема 6	5.5	1	1			3.5	5.5	0.25	0.25			5
Тема 7	5.5	1	1			3.5	5.5	0.25	0.25			5
Тема 8	5.5	1	1			3.5	5.5	0.25	0.25			5
Тема 9	5.5	1	1			3.5	5.75	0.25	0.5			5
Тема 10	5.5	1	1			3.5	5.75	0.25	0.5			5
Тема 11	5.5	1	1			3.5	5.75	0.25	0.5			5
Тема 12	5.5	1	1			3.5	5.75	0.25	0.5			5
Тема 13	5.5	1	1			3.5	5.75	0.25	0.5			5
Тема 14	5.5	1	1			3.5	5.75	0.25	0.5			5
Тема 15	5.5	1	1			3.5	5.75	0.25	0.5			5
Тема 16	5.5	1	1			3.5	5.75	0.25	0.5			5
Разом за семестр	90	16	16	-		58	90	4	6	-		80
Залік	2					2	2					2
Індивідуальні											4	

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)								Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	100
2.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	
T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	
6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	

T1, T2 ... – теми

Форма підсумкового контролю успішності навчання: залік.

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-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
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)).

