

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Львівський національний університет природокористування

Факультет будівництва та архітектури

Кафедра будівельних конструкцій

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з навчально-виховної роботи

_____ проф. Віталій Боярчук
(підпис)

“ _____ ” _____ 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**«РЕМОНТ І ПІДСИЛЕННЯ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ
ТА ОСНОВ ФУНДАМЕНТІВ»**

підготовки

«Магістр»

_____ (назва освітньо-кваліфікаційного рівня, освітнього ступеня)

спеціальності

192 «Будівництво та цивільна інженерія»

_____ (шифр і назва спеціальності)

Львів 2024

Робоча програма «Ремонт і підсилення будівельних конструкцій та основ фундаментів» для студентів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» ОП «Будівництво та цивільна інженерія»

Розробник програми

Гнатюк Олександр Терентійович
кандидат технічних наук, доцент

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри будівельних конструкцій, протокол № 2 від “29” серпня 2024 року

Завідувач кафедри будівельних конструкцій

_____ (підпис)

Гнатюк О. Т.
(прізвище та ініціали)

Робочу програму схвалено на засіданні методичної комісії факультету будівництва та архітектури, протокол №2 від “29” серпня 2024 року

Голова методичної комісії

_____ (підпис)

Мазурак А.В.
(прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Освітній ступень: «Магістр»

Галузь знань 19 Архітектура та будівництво
(шифр і назва)

Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
(шифр і назва)

Характеристика навчальної дисципліни:

Вибіркова

Кількість кредитів – 3

Загальна кількість годин – 90

Індивідуальне науково-дослідне завдання – немає

Вид контролю: залік

Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання – 2

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загальної кількості годин (%):

для денної форми навчання – 35,6

для заочної форми навчання – 11,1

У результаті вивчення дисципліни студент повинен набути таких програмних компетентностей:

- 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;

- знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;

- здатність приймати обґрунтовані рішення, здійснювати пошук та аналізувати інформацію з різних джерел;
- 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;
- здатність розробляти та реалізовувати проекти в галузі будівництва та цивільної інженерії, враховувати соціальні, екологічні, естетичні, економічні аспекти;
- здатність проводити обстеження, випробування, діагностику та розрахунки конструкцій при розв'язанні фахових задач;
- здатність використовувати комп'ютерні програми, що існують в галузі будівництва, при вирішенні складних інженерних задач;
- 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.

2. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Загальні положення та основні вимоги щодо експлуатації будівель та споруд. Організація служби експлуатації будівель та споруд. Загальні положення про технічну експлуатацію, капітальний ремонт та реконструкцію будівель і споруд. Термін служби будівель і їх фактичний знос. Реконструкція, розширення та технічне переобладнання виробничих будівель. Принципи реконструкції житлових та промислових будівель.

Тема 2. Діагностування технічного стану будівельних конструкцій, будівель та інженерних споруд. Оцінка технічного стану конструкцій, що експлуатуються, обстеження конструкцій. Загальний (попередній) огляд. Виявлення несправностей, дефектів і пошкоджень конструкцій. Детальне (інструментальне) обстеження. Обсяги детального обстеження. Обмірні роботи. Складання технічних висновків за результатами обстеження. Оцінка несучої здатності конструкцій. Характеристика технічного стану конструкцій.

Тема 3. Пошкодження і дефекти конструкцій будівель та споруд. Причини понаднормативного осідання основ фундаментів. Пошкодження та дефекти залізобетонних конструкцій. Дефекти кам'яних конструкцій. Дефекти металевих конструкцій. Дефекти дерев'яних конструкцій.

Тема 4. Ремонт і посилення основ і фундаментів. Варіанти зміцнення основ: цементация ґрунтів, силікатизация, електросилікатизация, смолизация ґрунтів, термічне закріплення ґрунтів. Конструктивні методи ремонту та підсилення фундаментів будівель. Найпоширеніші способи посилення фундаментів.

Тема 5. Ремонт і посилення кам'яних конструкцій. Обстеження конструкцій: огляд візуальний, інструментальні вимірювання; відбір і випробування зразків матеріалів. Оцінка несучої здатності кам'яних конструкцій.

Тема 6. Ремонт і посилення залізобетонних конструкцій. Підсилення залізобетонних колон. Збільшення поперечного перерізу колон. Підсилення консолей залізобетонних колон. Способи підсилення залізобетонних балок перекриттів і покриттів, кроквяних конструкцій, підкранових балок, окремих елементів, установка додаткових закладних деталей та посилення стиків. Деякі способи посилення у спеціальних випадках реконструкції. Основні розрахункові положення та приклади розрахунку конструкцій, посилені бетоном і залізобетоном.

Тема 7. Ремонт і посилення металевих конструкцій. Ремонт, підсилення та захист металевих конструкцій. Збільшення несучої здатності існуючих сталевих балок перекриттів шляхом влаштування додаткових внутрішніх опор і розвантажувальних прогонів. Підсилення сталевих конструкцій колон і каркаса в цілому постановкою додаткових зв'язків і створенням статично невизначених систем. Підсилення сталевих прогонів шляхом влаштування шпренгельної трикутної ферми. Підсилення металевих стійок каркасу. Підсилення методом попереднього напруження затяжок. Усунення вигинів металевих конструкцій. Ремонт ушкоджень у вигляді пробоїн, тріщин, корозії в основному металі або зварних швах. Підсилення

елементів конструкції в місцях місцевих пошкоджень. Головні розрахункові положення та вимоги щодо конструювання та виконання посилень.

Тема 8. Ремонт і посилення конструкцій з дерева. Ремонт і підсилення дерев'яних конструкцій: перекриттів, стійок і покриттів. Ремонт дерев'яних балок перекриттів. Підсилення дерев'яних стійок. Підсилення дерев'яних елементів кроквяних дахів. Захист дерев'яних конструкцій від біопошкоджень в умовах експлуатації. Тимчасові кріплення.

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 1 Семестр 2						Рік підготовки 1 Семестр 2					
Тема 1.	11	2	–	–	–	5	9	0,5	–	–	–	10,5
Тема 2.	12	2	4	–	–	2	9	0,5	–	–	–	11,5
Тема 3.	11	2	–	–	–	7	9	0,5	–	–	–	10,5
Тема 4.	11	2	2	–	–	6	9	0,5	2	–	–	8,5
Тема 5.	11	2	2	–	–	7	9	0,5	–	–	–	10,5
Тема 6.	12	2	4	–	–	7	9	0,5	2	–	–	9,5
Тема 7.	11	2	2	–	–	7	9	0,5	2	–	–	8,5
Тема 8.	11	2	2	–	–	7	9	0,5	–	–	–	10,5
Разом за семестр 2	90	16	16	–	–	62	90	4	6	–	–	80
Усього годин	90	16	16	–	–	62	90	4	6	–	–	80

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1.	Оцінка технічного стану конструкцій, що експлуатуються. Обстеження конструкцій, приклади дефектів і пошкоджень.	2
2.	Оцінка несучої здатності конструкцій. Визначення резервів несучої здатності елементів несучої конструкції, її з'єднань та несучої конструкції у цілому.	2
3.	Найпоширеніші способи посилення фундаментів. Посилення фундаментів за допомогою поширення основ та влаштування мікропаль. Приклади розрахунку.	2(2*)
4.	Посилення кам'яних конструкцій колон, стовпів, стін і простінків. Приклади розрахунку.	2
5.	Посилення залізобетонних колон та рамових конструкцій. Приклади розрахунку.	2
6.	Посилення залізобетонних елементів перекриття. Приклади розрахунку.	2(2*)
7.	Посилення елементів металевих конструкцій. Приклади розрахунку.	2(2*)
8	Посилення елементів дерев'яних конструкцій та їх з'єднань. Приклади розрахунку.	2
	Всього	16 (6*)

* для заочної форми навчання

5. Теми винесені на самостійне вивчення

№ з/п	Назва теми
1	Загальні положення та основні вимоги щодо експлуатації будівель та споруд. Загальні положення та основні вимоги щодо експлуатації будівель та споруд. Основні вимоги щодо утримання будівельних конструкцій. Покращення об'ємно-планувальних і конструктивних рішень та благоустрою цивільних будівель.
2	Діагностування технічного стану будівельних конструкцій, будівель та інженерних споруд. Фізичний та моральний знос будівель та види їхнього ремонту. Оцінювання впливу корозійного зношення на технічний стан будівельних конструкцій. Виявлення резервів несучої здатності: на підставі визначення властивостей матеріалів та фактичних навантажень, за фактичною схемою роботи, обчислення несучої здатності за нормативними документами, що діють у даний час, з врахування наявних дефектів і пошкоджень за результатами обстеження.
3	Пошкодження і дефекти конструкцій будівель та споруд. Рівні пошкоджень та планування обсягів реконструкції. Класифікація дефектів будівель. Основні дефекти будівельних матеріалів.
4	Ремонт і посилення основ і фундаментів. Закріплення каменів бутового фундаменту. Часткова перемуровка фундаментів. Особливості роботи основ будівель, що експлуатуються, при збільшенні навантажень. Контроль якості і приймання робіт після ремонту і посилення фундаментів.
5	Ремонт і посилення кам'яних конструкцій. Способи посилення і відновлення: сорочки-обойми, ін'єктування дефектів; заміна кладки; забезпечення просторової жорсткості будівлі.
6	Ремонт і посилення залізобетонних конструкцій. Забезпечення спільної роботи додаткової арматури приварюванням до існуючої арматури. Забезпечення спільної роботи додаткової арматури приклеюванням до бетону розтягнутої зони. Підсилення похилих перерізів монолітних залізобетонних балок. Способи підсилення збірних залізобетонних перекриттів (пустотних панелей). Підсилення залізобетонних збірних панелей введенням додаткової арматури. Збільшення довжини обпирання залізобетонних плит. Використання попередньо напружених зтяжок. Підсилення залізобетонних перекриттів зміною розрахункової схеми (зміна місця передачі навантаження).
7	Ремонт і посилення металевих конструкцій. Підсилення з'єднань з кутовими швами та клепаних і болтових з'єднань. Посилення введенням додаткових конструкцій, зв'язків, зміною розрахункової схеми; способом зміни (збільшення) перерізу; посилення зварних і болтових з'єднань; посилення дефектів.

8	Ремонт і посилення конструкцій з дерева. Посилення і відновлення пошкоджених дерев'яних конструкцій та з'єднань: встановленням додаткових конструкцій, що працюють незалежно; заміною чи посиленням елемента конструкції; встановлення додаткових з'єднувальних елементів (болтів, цвяхів, гвинтів тощо).
---	--

7. Методи навчання

1. Словесні методи (розповідь, пояснення, бесіда, лекція.)

2. Наочні методи

– ілюстрація (електронний курс лекцій. Проектування зображення на екран з допомогою мультимедійного пристрою),

– демонстрування засобу демонстрування: діюча модель ферми, дослід; експеримент,

3. Практичні методи: Досліди, задачі. Практичні роботи. Розрахунково-графічні роботи.

8. Методи контролю:

1. Усне опитування (Індивідуальне. детальний аналіз відповідей студентів),

2. Письмова аудиторна та позааудиторна перевірка (Вирішення задач і прикладів, виконання креслень і схем).

3. Практична перевірка (Розробка креслень, виконання практичної роботи, аналіз отриманих результатів).

4. Стандартизований контроль (Тести).

Види контролю: Поточний контроль, проміжна та семестрова атестація.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль та самостійна робота (разом 100 балів)								Сума
Розділ								100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	
6	20	6	12	12	20	12	12	

10. Методичне забезпечення

Підручники і навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали до семінарських і практичних занять; індивідуальні навчально-дослідні завдання; контрольні роботи; текстові та електронні варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи студентів, виконання індивідуальних завдань.

11. Рекомендована література

Базова

Базова

1. Реконструкція цивільних та промислових будівель і споруд : підручник [за ред. Е. А. Шишкіна, О. В. Завального]. Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків. ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. 404 с.
2. Гавриляк А. І., Базарник І. Б., Кінаш Р. І., Котів М. В. та ін. Технічна експлуатація, реконструкція і модернізація будівель: Навчальний посібник / За ред. А.Г. Гавриляка. - Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2006. - 540 с.
3. Барашиков А.Я., Малишев О.М. Оцінювання технічного стану будівель та інженерних споруд: Навч. посіб.для студ. вищих навч. закл. Київ: Основа, 2008. 320с.

Допоміжна

1. Губій М. М., Клименко Є.В. Технічна експлуатація та реконструкція будівель і споруд: Навч. посібник. Полтава: Полтавський держ. техн. ун-т імені Юрія Кондратюка, 2000. 147 с.
2. Барашиков А. Я., Гомілко В. О., Малишев О. М. Технічна експлуатація будівель і міських територій. Київ: Вища шк., 2000. 112 с.
3. Вахненко П.Ф., Горик О.В., Довженко О. О., Клименко С. В, Микитенко С. М., Павліков А. М. Метрологія, стандартизація, контроль якості та випробування в будівництві / За ред. П.Ф. Вахненка. Полтава: ПДТУ ім. Юрія Кондратюка, 2000. 224 с.
4. Рекомендації з обстеження і оцінки технічного стану житлових будинків перших масових серій. / Держбуд України. Київ, 2000. 28 с.
5. Барашиков А. Я., Гонілко В. О., Малишев О. М. Технічна експлуатація будівель і міських територій: Підручник. Київ: Вища шк., 2000. 112 с.
6. ДБН В.2.1-10 – 2009. Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування. Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. 104 с.
7. ДБН В.3.1 1-2002. Ремонт і підсилення несучих і огорожувальних будівельних конструкцій і основ промислових будинків та споруд. Київ: Держбуд України, 2003. 82 с

8. ДБН В.3.1-1-2023. Ремонт і підсилення несучих і огорожуючих будівельних конструкцій і основ промислових будинків і споруд. Київ, 2003. 82 с.
9. ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016. Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану. Київ: ДП «УкрНДЦ», 2017. 44 с.

12. Інформаційні ресурси

Бібліотечно-інформаційні ресурси – книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНАУ, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.

<http://dbn.at.ua> – Державні будівельні норми

<http://dbn.at.ua/index/eurocode/0-29> – Єврокоди