

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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор
з навчально-виховної роботи ЛНУП

Професор Віталій БОЯРЧУК

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ВИПРОБУВАННЯ ТА ОБСТЕЖЕННЯ КОНСТРУКЦІЙ
БУДІВЕЛЬ І СПОРУД**

**Освітня програма “Будівництво та цивільна інженерія”
Спеціальність - 192 “Будівництво та цивільна інженерія”
другий (магістерський) рівень вищої освіти**

Львів 2024

Робоча програма з дисципліни «Випробування та обстеження конструкцій будівель і споруд» для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія», освітня програма «Будівництво та цивільна інженерія».

Розробник: доктор технічних наук, професор
Лучко Й.Й.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри будівельних конструкцій

Протокол від 29 серпня 2024р. № 2

Завідувач кафедри будівельних конструкцій

к.т.н., доцент Олександр ГНАТЮК.

(підпис)

Робочу програму схвалено на засіданні методичної комісії факультету будівництва та архітектури

Протокол від 29 серпня 2024р. № 2

Голова методичної комісії факультету будівництва та архітектури

в.о.професора Андрій МАЗУРАК

(підпис)

1. Опис навчальної дисципліни

Освітній ступінь: бакалавр

Галузь знань: 19 — Архітектура та будівництво”

Спеціальність: 192 — Будівництво та цивільна інженерія”

Освітня програма: — Будівництво та цивільна інженерія”

Характеристика навчальної дисципліни: обов’язкова

Мова навчання: українська

Перелік дисциплін, які мають бути вивчені раніше: Опір матеріалів, Будівельна механіка, Будівельні конструкції, Інженерна геодезія, Інженерна геологія, основи і фундаменти, Проектування будівельних конструкцій, Нормативна база і стандарти у будівництві

Кількість кредитів - 3

Загальна кількість годин - 90

Вид контролю: іспит

Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання - 2;

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загальної кількості годин становить (%): для денної форми навчання - 36 для заочної форми навчання - 11

2. Мета та завдання навчальної дисципліни, програмні результати навчання

Мета дисципліни "Випробування та обстеження конструкцій будівель і споруд" полягає в тому, щоб надати студентам знання та практичні навички, необхідні для оцінки технічного стану будівельних конструкцій, виявлення дефектів, пошкоджень і факторів, які можуть вплинути на їхню надійність, довговічність і безпеку.

Програмні результати навчання

ПРН 4. Здійснювати експлуатацію, оцінювати надійність конструкцій будівель та споруд, забезпечувати утримання та контроль якості зведення об’єктів будівництва.

ПРН 6. Застосовувати методи вищої та прикладної математики у виробничих задачах розрахунку, проектування та зведення будівель та споруд.

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

Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Випробування та дослідження і засоби їх проведення.

- Основні способи випробувань конструкцій.
- Силкові дії та створення статичних навантажень.
- Вимірювальні прилади для статичних випробувань будівельних конструкцій.
- Основні види динамічних навантажень.
- Основні вимірювальні прилади для динамічних випробувань.

Тема 2. Неруйнівні методи випробування та дослідження будівельних матеріалів і конструкцій.

- Визначення фізико-механічних властивостей матеріалів неруйнівними методами випробувань конструкцій.
- Акустичні методи дослідження міцності конструкцій.
- Радіаційні методи.
- Магнітні та електромагнітні методи.

- Оптичні методи досліджень.
- Георадіолокаційний метод.
- Інші методи неруйнівного контролю.

Тема 3. Засоби та обладнання для випробування будівельних матеріалів і конструкцій

- Загальні відомості.
- Випробування балкових залізобетонних конструкцій до руйнування.
- Стенд для випробування стінових панелей до руйнування .
- Стенд контролю якості внутрішніх стінових панелей.
- Стенд контролю якості внутрішніх стінових панелей касетної технології. Стенд контролю якості плит перекриття.
- Стенд контролю якості довгомірних залізобетонних виробів.
- Камера для підбору оптимальних режимів теплової обробки бетонних та залізобетонних виробів.

Тема 4. Вимірювання напружень та деформації в будівельних конструкціях і спорудах

- Основні типи багатофункціональних сенсорів.
- Пристрої для досліджень тензорезистивних давачів.
- Напівпровідникові тензорезистивні давачі з ниткоподібних кристалів.
- Вимірювання напружень та деформації ємнісними давачами в залізобетонних конструкціях будівель і споруд.
- Використання напівпровідникових тензорезисторних давачів для дослідження властивостей бетонів з добавкою цеолітового порошку.

Тема 5. Методи дослідження та визначення росту тріщини

- Загальні положення.
- Метод пружної податливості.
- Ультразвуковий метод.
- Метод різниці електричних потенціалів.
- Метод акустичної емісії.
- Оптичні методи
- Метод вихрових струмів. Магнітні методи. Фрактографічні методи.
- Спосіб вимірювання розкриття та довжини тріщин у залізобетонних конструкціях

Тема 6. Визначення характеристик тріщиностійкості бетонів

- Загальні положення та зразки.
- Обладнання, проведення випробувань. Обробка результатів випробувань.
- Визначення характеристик тріщиностійкості під час рівноважних випробувань з фіксуванням розмірів зростаючої магістральної тріщини.
- Випробування зразків під час одночасного розтягу і закруту.
- Рекомендації для випробування бетону на кліматичну тріщиностійкість (морозостійкість).
- Визначення розрахункових параметрів руйнування бетонів, дисперсно армованих базальтовим волокном.

Тема 7. Основні засади моделювання будівельних конструкцій

- Загальні положення і класифікація методів моделювання будівельних конструкцій.
- Основні засади фізичного моделювання будівельних конструкцій. Поняття про теорію подібності та розмірності фізичного моделювання будівельних конструкцій.
- Специфіка виготовлення фізичних моделей будівельних конструкцій.
- Модельні фізичні дослідження будівельних конструкцій та споруд.

Тема 8. Основні принципи оцінки технічного стану будівель

- Принципи оцінки технічного стану конструкцій
- Класифікація технічного стану (задовільний, незадовільний, аварійний)
- Методи ідентифікації дефектів та пошкоджень
- Документальне оформлення результатів огляду

3. Структура навчальної дисципліни

Номери 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	6	2	2			2	6	0,5	0,5			5
Тема 2	6	2	2			2	6	0,5	0,5			5
Тема 3	8	2	2			4	8	0,5	0,5			7
Тема 4	8	2	2			4	8	0,5	0,5			7
Тема 5	8	2	2			4	8	0,5	1			6,5
Тема 6	8	2	2			4	8	0,5	1			6,5
Тема 7	8	2	2			4	8	0,5	1			6,5
Тема 8	8	2	2			4	8	0,5	1			6,5
Іспит	30					30	30					30
Разом за семестр	90	16	16			58	90	4	6			80

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми
1	<ul style="list-style-type: none"> • Випробування та дослідження матеріалів, конструкцій будівель і споруд.
2	<ul style="list-style-type: none"> • Випробування та дослідження і засоби їх проведення.
3	<ul style="list-style-type: none"> • Неруйнівні методи випробування та дослідження будівельних матеріалів і конструкцій.
4	<ul style="list-style-type: none"> • Засоби та обладнання для випробування будівельних матеріалів і конструкцій.
5	<ul style="list-style-type: none"> • Вимірювання напружень та деформації в будівельних конструкціях і спорудах. • Методи дослідження та визначення росту тріщини.
6	<ul style="list-style-type: none"> • Визначення характеристик тріщиностійкості бетонів. • Довготривалі дослідження конструкцій будівель, споруд, основ і фундаментів.
7	<ul style="list-style-type: none"> • Математичне планування експерименту та кореляційно-регресивний аналіз і критерії • Основні засади моделювання будівельних конструкцій.
8	<ul style="list-style-type: none"> • Обстеження реального об'єкта

5. Методи навчання

1. **Словесні методи:** лекція, пояснення.
2. **Наочні методи:** ілюстрація (таблиці, рисунки, графіки, слайди, комп'ютерна анімація).
3. **Практичні методи:** вправи, практичні роботи.

7. Методи контролю

1. **Усне опитування:** фронтальне, індивідуальне, детальний аналіз відповідей
2. **Письмова аудиторна та позааудиторна перевірка:** розв'язування задач, контрольні роботи, тести.
3. **Стандартизований контроль:** екзамени

Види контролю: Поточний, проміжний та семестровий контроль

8. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерії оцінювання визначені документом «Положення про критерії оцінювання знань та вмінь студентів Львівського національного університету природокористування»

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль та самостійна робота								Екзамен	Сума
Разом 50 балів								50 балів	100
T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8		
4	4	6	6	6	8	8	8		

T1, T2 ... - теми лекційного курсу

10. Методичне забезпечення

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

11. Рекомендована література

1. Барашиков А. Я. Оцінювання технічного стану будівель та інженерних споруд: навчальний посібник/ А. Я. Барашиков, О. М. Малишев. – К.: Основа. – 2008. – 320 с
2. ДБН В.1.2-14:2018 "Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд" Київ. Міністерство розвитку громад та територій України 2022. 35с.
3. Кліменко В. З. Випробування та обстеження будівельних конструкцій і споруд / В. З. Кліменко, І. Д. Белов // – К.: Основа, 2005.– 207 с.

4. Лучко Й. Й. Методи випробування та дослідження будівельних матеріалів, конструкцій будівель і споруд: [Підручник] За ред. д.т.н., проф. Й. Й. Лучка / Й. Й. Лучко // М-во освіти і науки України; Львівський національний аграрний університет. – Львів: Світ. – 2021. – 485 с.
5. Лучко Й. Й. Методи дослідження та випробування будівельних матеріалів та конструкцій: [Монографія] /Й. Й. Лучко, П. М. Коваль, М. Л. Дем'ян; НАН України, ФМІ ім. Г. В. Карпенка. – Львів: Каменяр, 2001. – 436 с.
6. Лучко Й. Й. Основи досліджень та випробувань будівельних матеріалів і конструкцій: [Навчальний посібник рек. МОНУ]. За ред. д.т.н., проф. Й. Й. Лучка / Й. Й. Лучко, П. М. Коваль // М-во освіти і науки, молоді та спорту України; Львівський національний аграрний університет; Національна академія образотворчого мистецтва і архітектури. – Львів. Каменяр, 2011. – 230 с.