ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«ІНСТИТУТ ІННОВАЦІЙНОЇ ОСВІТИ
КИЇВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Голова НМР ВСП «ІІНО КНУБА»
_____ Дмитро ПРУСОВ
від «26» травня 2026 р.

КАРТА ДИСЦИПЛІНИ (СИЛАБУС)

ОБСТЕЖЕННЯ, ВИПРОБУВАННЯ І МОНІТОРИНГ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

1) Шифр за ОПП: ВК
2) Навчальний рік: 2026/2027
3) Освітній рівень: другий рівень вищої освіти (магістр)
4) Форма навчання: денна/заочна
5) Компонента спеціальності: вибіркова
6) Семестр: 2
7) Викладачі (розробники карти): завідувач кафедри БІТ, д.т.н., проф. Прусов Д.Е.; dmytro.prusov@iino.in.ua ст. викладач кафедри БІТ Божинський М.О.; bozhynskyi.mo@iino.in.ua Посилання на сторінку викладача на сайті ВСП «ІІНО КНУБА»: https://iino.knuba.edu.ua/2017-08-27-11-33-37/kafedry/kafedra-budivnytstva-ta-informatsiinykh-tekhnolohii/sklad-kafedri?layout=edit
8) Мова навчання: українська
9) Пререквізити (дисципліни-попередники, які необхідно вивчити, щоб слухати цей курс): Вивченню дисципліни передують наявність знань із дисциплін: "Проєктування металевих конструкцій", "Проєктування залізобетонних конструкцій", "Основи і фундаменти", "BIM-технології", "Методологія і організація наукових досліджень", "Нормативно-правове та нормативно-технічне забезпечення галузі", "Технічний нагляд і науково-технічний супровід об'єктів будівництва", "Організація і технологія будівельного виробництва".
10) Мета курсу: забезпечення інженерного інструментарію як для подальшої експлуатації, так і для реконструкції; формування у студентів системного знання щодо змісту і проблематики методології обстеження будівель, випробування будівельних конструкцій, підсилення будівельних конструкцій для підтримки технічного стану будівельних об’єктів на всіх етапах життєвого циклу в надійному і безпечному стані. Основними завданнями вивчення дисципліни «Обстеження, випробування та моніторинг будівельних конструкцій» є ознайомлення із основними положеннями щодо призначення і проведення обстеження будівельних об’єктів, засадами випробування будівельних конструкцій, основними методами підсилення будівельних конструкцій; зокрема вивчення нормативно-правової бази, оволодіння методами неруйнівного контролю, методологія натурних випробувань, організація систем моніторингу, аналіз дефектоутворення, складання звітів та технічних висновків з рекомендаціями щодо його подальшої долі.

11) Структура курсу:

Лекції, год	Практичні заняття, год	Лабораторні заняття, год	Курсовий проєкт/ курсова робота/ РГР/ контрольна робота	Самостійна робота здобувача, год	Форма підсумкового контролю
24/12	24/12	-	Контрольна робота	132/156	залік
Сума годин:			180		
Загальні кількість кредитів ЄКТС:			6,0		

12) Зміст курсу: (окремо для кожної форми занять – Л/Пр/Лаб/ КР/СРС)

Лекції: -– 24/12 год.

Тема 1. Вступ. Основні типи обстежень. Мета обстеження. Складання програми обстеження.
Тема 2. Основи роботи з будівельними нормами в процесі виконання обстеження.
Тема 3. Класифікація дефектів і пошкоджень будівельних конструкцій. Основні причини виникнення.
Тема 4. Дефекти і пошкодження залізобетонних та кам'яних конструкцій.
Тема 5. Дефекти і пошкодження металевих конструкцій.
Тема 6. Дефекти і пошкодження дерев'яних конструкцій.
Тема 7. Загальні поняття про натурні випробування будівельних конструкцій випробувань.
Тема 8. Устаткування та обладнання для проведення натурних випробувань будівельних конструкцій.
Тема 9. Методи і засоби вимірювань при натурних випробуваннях конструкцій.
Тема 10. Складання прогами досліджень, підготовка обладнання і проведення випробувань. Фіксація та аналіз результатів натурних випробувань.
Тема 11. Загальні поняття про неруйнівні методи контролю якості будівельних матеріалів та конструкцій.
Тема 12. Методи та обладнання для неруйнівного контролю характеристик бетону та залізобетонних конструкцій.
Тема 13. Методи та обладнання для неруйнівних методів контролю характеристик металевих конструкцій.
Тема 14. Основні методи та засоби дефектоскопії.
Тема 15. Дефектоскопія залізобетонних та металевих конструкцій.
Тема 16. Складання та оформлення звітів з технічного обстеження та результатів випробувань. Внесення документів в єдиний державний електронний реєстр.
Тема 17. Загальні принципи та призначення моніторингу технічного стану будівельних конструкцій.
Тема 18. Апаратно-програмне забезпечення систем моніторингу.
Тема 19. Автоматизовані системи моніторингу унікальних, висотних та великопрогонних споруд.
Тема 20. Геотехнічний моніторинг та оцінка впливу нового будівництва.
Тема 21. Цифровізація моніторингу: інтеграція з BIM/HBIM та обробка даних за допомогою штучного інтелекту.
Тема 22. Виконання технічного обстеження та підсилення при реставраційних роботах.
Тема 23. Дефекти та пошкодження фундаментних конструкцій.
Тема 24. Охорона праці при виконанні робіт з обстеження будівельних конструкцій та споруд.

Практичні: – 24/12 год.

Тема 1. Розробка та складання технічного завдання і Програми технічного обстеження об'єкта під конкретну мету (реконструкція, капремонт, фіксація руйнувань).
Тема 2. Робота з ДБН В.1.2-14, ДСТУ-Н Б В.1.2-18 та іншими нормами: аналіз граничних станів, критеріїв безпеки та експлуатаційної придатності.
Тема 3. Методика складання Відомості дефектів і пошкоджень. Правила ведення журналів обстежень та фотофіксації.
Тема 4. Оцінка пошкоджень кам'яних та залізобетонних конструкцій: розрахунок глибини карбонізації бетону, класифікація тріщин за характером утворення.
Тема 5. Визначення ступеня корозійного зносу сталевих конструкцій, оцінка дефектів зварних, болтових та заклепочних з'єднань.

Тема 6. Оцінка біопошкоджень, гниття та деструкції дерев'яних конструкцій. Методи фіксації прогинів дерев'яних балок.
Тема 7. Проєктування схеми натурних випробувань залізобетонної плити перекриття: розрахунок еквівалентних випробувальних навантажень.
Тема 8. Підбір та калібрування випробувального обладнання (гідравлічні домкрати, насосні станції, динамометри, опорні пристрої).
Тема 9. Складання схеми розстановки вимірювальних приладів (механічних та електронних тензометрів, прогиномірів, індикаторів годинникового типу).
Тема 10. Статистична обробка та графічний аналіз результатів натурного випробування: побудова діаграм «навантаження-прогин» та «навантаження-деформація».
Тема 11. Розробка матриці вибору методів неруйнівного контролю (НК) залежно від матеріалу конструкції та умов доступу.
Тема 12. Практичний розрахунок міцності бетону за результатами склерометрії (метод відскоку) та ультразвукового імпульсного методу. Побудова градуювальних залежностей.
Тема 13. Розрахунок залишкової товщини сталевих елементів та пошук прихованих дефектів металу ультразвуковим та магнітним методами.
Тема 14. Робота з ендоскопами, тепловізорами та радіолокаторами (георадарами): аналіз термограм та радарограм для виявлення внутрішніх порожнеч.
Тема 15. Локалізація та визначення діаметра і кроку прихованої арматури у залізобетоні магнітним методом. Визначення товщини захисного шару бетону.
Тема 16. Оформлення підсумкового Технічного звіту. Практикум із заповнення форм та внесення даних про обстеження до Єдиної державної електронної системи у сфері будівництва.
Тема 17. Розробка структурної схеми системи моніторингу технічного стану для заданої будівлі з визначенням критичних точок контролю.
Тема 18. Підбір датчиків для системи моніторингу: вибір діапазону та точності тензорезисторів, інклінометрів, струнних датчиків розкриття тріщин.
Тема 19. Розрахунок і встановлення рівнів тригерів (порогових значень) за деформаціями та нахилами для висотної споруди.
Тема 20. Оцінка результатів геотехнічного моніторингу: аналіз графіків пошарового стискання ґрунтів та розвитку осадових тріщин у суміжній забудові.
Тема 21. Інтеграція даних датчиків моніторингу з інформаційною моделлю будівлі. Створення алгоритму автоматичного аналізу аномалій у хмарі даних.
Тема 22. Особливості обстеження історичних будівель; фіксація специфічних дефектів старої кладки, розробка програми неруйнівного зондування пам'яток архітектури.
Тема 23. Обстеження підземної частини; інструментальне оцінювання стану матеріалу фундаментів та фіксація дефектів гідроізоляції у шурфах.
Тема 24. Розробка розділу Охорони праці для проведення обстежень у важкодоступних місцях, на висоті, в аварійних умовах або залізничних зонах.

Лабораторні: -

Контрольна робота: виконується за індивідуальним варіантом.

Завдання полягає у виконанні контрольної роботи на тему: “Визначення залишкової міцності конструкцій будівель з врахуванням існуючих дефектів”.

Мета контрольної роботи – одержання студентами знань та навичок у галузі обстеження будівельних конструкцій і визначення їх залишкової несучої здатності для визначення подальших заходів для збереження експлуатаційної придатності.

Зміст роботи – провести аналіз залишкової несучої здатності конструкцій будівлі та визначити можливі методи підсилення для відновлення несучої здатності та подальшої безаварійної експлуатації.

Обсяг і оформлення контрольної роботи:
пояснювальна записка (15...20 сторінок рукописного тексту на аркушах формату А4 + графічна частина 2 аркуші А3).

Вимоги до виконання та оформлення контрольної роботи:
структура – титульний аркуш, зміст, завдання, розгорнуте вирішення завдання, посилання;
обсяг - відповідно до змісту; оформлення – у вигляді файлу формату DOCX або PDF.

Вихідні дані: Геометричні параметри конструкцій; дані отримані при обстеженні конструкцій пошкоджених колон та ригелів.

Порядок виконання розрахунків та їх зміст:

а) визначити міцність залізобетонної конструкції з врахування їх фактичних пошкоджень;
б) надати рекомендації для підсилення пошкоджених конструкцій.

Самостійна робота студента: – 132/156 год.

Блок 1. Нормативно-правове забезпечення та дефектоскопія

Тема 1. Світовий досвід нормативного регулювання обстежень будівельних конструкцій: порівняльний аналіз стандартів України (ДСТУ), Євросоюзу (Eurocodes) та США (ACI/ASTM).

Тема 2. Особливості обстеження та фіксації технічного стану будівель, що зазнали пошкоджень внаслідок військових дій, вибухових чи сейсмічних навантажень.

Тема 3. Особливості дефектоутворення та методи оцінки стану сучасних світлопрозорих фасадних систем, сендвіч-панелей та полімерних конструкційних матеріалів.

Тема 4. Прогнозування довговічності та розрахунок залишкового ресурсу залізобетонних конструкцій, що експлуатуються в агресивних хімічних та промислових середовищах.

Блок 2. Натурні випробування та фізико-механічні методи

Тема 5. Особливості планування та безпечного проведення динамічних випробувань будівель (імпульсні, вібраційні методи, метод «скидання вантажу»).

Тема 6. Сучасні методи випробування та оцінки несучої здатності пальових фундаментів (статичні та динамічні натурні випробування паль, метод PDA).

Тема 7. Оцінка міцності матеріалів методом відриву зі сколюванням та сколювання ребра: побудова приватних градуювальних залежностей для «важких» та високоміцних бетонів.

Тема 8. Застосування методу акустичної емісії для виявлення мікротріщин та контролю розвитку деформацій у металевих та залізобетонних конструкціях під навантаженням.

Блок 3. Інноваційні методи обстеження та моніторингу

Тема 9. Використання безпілотних літальних апаратів, фотограмметрії та наземного лазерного сканування для дистанційного обстеження важкодоступних конструкцій висотних споруд.

Тема 10. Тепловізійний контроль огороджувальних конструкцій будівель: методика виявлення прихованих дефектів теплоізоляції, внутрішніх порожнеч та зон конденсації вологи.

Тема 11. Світовий практичний досвід реалізації систем безперервного моніторингу на вантових та підвісних мостах, греблях та стадіонах.

Тема 12. Супутникові радіолокаційні технології у моніторингу масштабних деформацій земної поверхні, зсувних процесів та осідання історичних центрів міст.

Блок 4. Спеціальні об'єкти та цифровізація.

Тема 13. Методологія обстеження та оцінки технічного стану підземних споруд, тунелів, підпірних стін та систем водовідведення в умовах міської забудови.

Тема 14. Створення цифрових паспортів будівель та їхня інтеграція з муніципальними геоінформаційними системами.

Тема 15. Застосування хмарних сервісів та технологій Інтернету речей для оперативного збору й обробки даних експлуатаційного моніторингу будівельних об'єктів.

13) Рекомендовані джерела

Основна література:

1. Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану. Механічний опір та стійкість: ДСТУ 9273:2024. - [Чинний від 2024-09-01]. - Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2024. - 64 с.
2. Методика обстеження будівель та споруд, пошкоджених внаслідок надзвичайних ситуацій, бойових дій та терористичних актів : затверджено Наказом Міністерства розвитку громад та територій України від 28.04.2022 № 65 (у редакції Наказу Міндовкілля/Мінрегіону 2022–2024 рр.). - Київ, 2024. - 42 с.
3. Настанова з оцінювання та прогнозування технічного стану автодорожніх мостів : ДСТУ 9181:2022. - [Чинний від 2023-01-01]. - Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2022. - 38 с.
4. Про затвердження Порядку ведення Єдиної державної електронної системи у сфері будівництва : Постанова Кабінету Міністрів України від 23 червня 2021 р. № 681 (із змінами та доповненнями, внесеними згідно з Постановами КМУ 2022–2025 рр.). - Офіційний вісник України. - 2025.
5. Ковальський В.П., Сидоренко О.М., Чернов А.В. Сучасні методи неруйнівного контролю та дефектоскопії будівельних конструкцій: навч. посібник. - К: Вид-во КНУБА, 2023. - 248 с.
6. Дорофєєв В. С., Барашиков А. Я., Клименко Є. В. Обстеження та відновлення будівель і споруд після динамічних та вибухових впливів: монографія. - Одеса: Астропринт, 2022. - 312 с.
7. Слупський О. В. Автоматизований моніторинг технічного стану (SHM) унікальних об’єктів

: навч. посібник. — Дніпро : Середняк Т. К., 2023. — 186 с.
8. Бліхарський З.Я., Вегера П.І., Холод Я.П. Оцінка технічного стану та залишкового ресурсу залізобетонних конструкцій в агресивних середовищах. Науковий вісник будівництва. - 2023. - Т. 111, № 2. - С. 45–53.
9. Ткаченко Т.М., Корнієнко М.В. Інтеграція даних систем моніторингу будівельних конструкцій з інформаційними моделями будівель (BIM). Нові технології в будівництві. - 2024. - № 41-42. - С. 12–19.
10. Макаренко В. О., Перельмутер А. В. Сучасні тенденції розвитку автоматизованих систем довготривалого технічного моніторингу великопрогонних споруд. Science and Construction. - 2022. - № 3 (33). - С. 28–36.

Додаткова література:

1. Технічне обстеження, енергоаудит та паспортизація будинків і споруд [Текст] : навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. "Технічна експертиза будівель і споруд" : навч. посібник для вищ. навч. закл. / Лівінський О.М. [та ін.]; за ред. О.М.Лівінського.– Київ: [б.в.], 2012.– 342 с.
2. Білик А.С. Обстеження та підсилення металевих конструкцій [Текст] : метод. реком. до виконання курсового проекту з дисципліни "Обстеження та методи підсилення будів. констр.": для студ. спец. 7.092101 "Промисл.і цивільне буд-во" / А. С. Білик, М. О. Бут, В.М. Адаменко; Київ. нац. ун-т буд-ва і архітектури. — Київ : КНУБА, 2013. – 40 с.
3. Кліменко В. З. Випробування конструкцій, обстеження та моніторинг будівель і споруд [Текст]: підручник / В.З.Кліменко, І.Д.Бєлов; Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт. – 2-ге вид., доп. і перероб. – Київ: Кондор, 2015. – 571 с.
4. Прядко М.В. Обстеження та підсилення будівельних конструкцій промислових будівель [Текст] : навч. посібник для студ. спец. 192 "Буд. та цивільна інженерія", гал. знань 19 "Архіт. та буд-во" усіх форм навч. / М.В.Прядко [та ін.]; Київ. нац. ун-т буд-ва і архітектури. – Київ : КНУБА, 2018. – 331 с.
5. Технічна експлуатація будівель та споруд: навч. посібник / О.В. Якименко, К.О. Кіктьова; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ, 2019. – 247 с
6. Технологія зведення та опорядження житлового будинку: методичні вказівки до виконання курсової роботи / укладачі: О. М. Махиня, О. С. Молодід – К.: КНУБА, 2018. – 60 с.
7. Ущільнення ґрунтів у будівництві: навчальний посібник/ Терновий В. І., Уманець І.М., Саушева Л.С., Молодід О.С. - К.: ЦП «КОМПРИНТ», 2015. – 132 с
8. Буріння ґрунтів у будівництві: навчальний посібник/ Терновий В. І., Молодід О. С., Уманець І.М. - К.: ЦП «КОМПРИНТ», 2015. – 92 с.
9. Ізоляційні роботи в будівництві /Під ред. О.М. Лівінського. – К.: МП «Леся», 2009. – 223 с.
10. Терновий В.І., Терновий І.В. Сучасні покрівельні роботи. – К.: МП«Леся», 2007 –123 с.
11. Обстеження та методи підсилення будівельних конструкцій: Методичні рекомендації до виконання курсового проекту / Уклад.: П.Є. Бабічев. – К.: КНУБА, 2007. – 56 с.
12. Технологія монтажу будівельних конструкцій: Навчальний посібник/В. К. Черненко, О. Ф. Осипов, Г. М. Тонкачеєв та інші; За ред. В. К. Черненко. - К.: Горобець Г. С. - 2010 - 372 с.
13. Барашиков А.Я., Малишев О.М. Оцінювання технічного стану будівель та інженерних споруд: Нач.посіб.для студ.вищих навч.закл. – К.: Основа, 2008. – 320 с.

Нормативно-правове забезпечення:

1. ДСТУ 9273:2024. Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінювання їхнього технічного стану. Механічний опір та стійкість
2. ДБН В.2.2-40:2018. Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення
3. ДБН В.1.2-14:2018. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об’єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд
4. ДБН А.1.1-1:2009. Система стандартизації та нормування у будівництві. Основні положення. Зі зміною № 1 - К.: Мінрегіон України, 2017. 13с.
5. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проєктування. Зі зміною № 1 та № 2.Київ Мінбуд України 2020. – 68 с.
6. ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015 Настанова з виконання робіт при виготовлені та монтажі будівельних конструкцій. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2015. – 62 с
7. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці та промислова безпека у будівництві. Основні положення. - К.: Мінрегіонбуд, 2012. - 116 с.

8. ДСТУ-Н Б В.2.6-186:2013. Настанова щодо захисту будівельних конструкцій будівель та споруд від корозії.

Інформаційні ресурси:

1. http://library.knuba.edu.ua / Бібліотека Київського національного університету будівництва і архітектури.
2. http://www.gitn.org.ua / «Гільдія інженерів технічного нагляду за будівництвом об'єктів архітектури»
3. http://online.budstandart.com/ua / Будстандарт. Сервіс для роботи з нормативними документами будівельної галузі.
4. www.rada.dov.ua Сайт Верховної Ради України.
5. http://org2.knuba.edu.ua / Освітній портал КНУБА.
6. https://mininfra.gov.ua/ Міністерство з відновлення інфраструктури та транспорту України.
7. https://e-construction.gov.ua/reestri Реєстр будівельної діяльності
8. The 17th Conference on Computer Science and Intelligence Systems (FedCSIS). Sofia, Bulgaria, 4-7 September, 2022. [Електрон. ресурс]. - Режим доступу: http://fedcsis.org

14) Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів)

Форма	Поточне оцінювання та самостійна робота		Підсумковий контроль (залік)	Сума балів
	Результати роботи студентів під час семінару/ практичної роботи; оцінювання самостійної роботи	Якість виконання індивідуального завдання (контрольна робота)		
Денна	40	20	40	100
Заочна	20	40	40	100

15) Умови допуску до підсумкового контролю:

- відвідування лекцій;
- активність на практичних заняттях;
- дотримання термінів виконання КР;
- дотримання умов академічної доброчесності.

16) Політика щодо академічної доброчесності: розуміння здобувачами вищої освіти норм академічної доброчесності (вимог щодо оригінальності текстів та допустимого відсотку співпадінь).

Дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей); посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права; надання достовірної інформації про результати власної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

22) Примітки:

Силабус з навчальної дисципліни "Обстеження, випробування та моніторинг будівельних конструкцій" затверджено на засіданні кафедри будівництва та інформаційних технологій, протокол від 18 травня 2026 за № 17/2025-2026.

Викладачі (розробники) _____ Дмитро ПРУСОВ, д.т.н., проф.;

_____ Михайло БОЖИНСЬКИЙ.

Зав. кафедри БІТ _____ Дмитро ПРУСОВ, д.т.н., проф.

Розглянуто і схвалено Науково-методичною радою ВСП «ІІНО КНУБА»,
Протокол від «25» травня 2026 р. за № 11.