НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра будівництва

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан факультету
конструювання та дизайну
_____Зіновій РУЖИЛО
“18” травня 2023 р.

«СХВАЛЕНО»
на засіданні кафедри будівництва
Протокол № 10 від “17” травня 2023 р.
Завідувач кафедри
_____Євгеній БАКУЛІН

«РОЗГЛЯНУТО»
Гарант ОП
192 «Будівництво та цивільна інженерія»
_____Євген ДМИТРЕНКО

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Обстеження і випробування будівель і споруд»

Спеціальність – 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
Освітня програма - «Будівництво та цивільна інженерія»
Факультет конструювання та дизайну

Розробник: професор, докт. техн. наук Микола МАР’ЄНКОВ

Київ – 2023 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Під час експлуатації будівлі і споруди отримують нерівномірні осідання основи,

пошкодження фундаментів, колон, пілонів, стін, плит перекриття та покриття, що вимагає необхідність оцінки категорії технічного стану будівлі та окремих конструкцій в залежності від зниження жорсткості та несучої здатності конструкцій при статичних і динамічних навантаженнях.

За результатами обстежень та випробувань конструкцій вивчаються питання перевірних розрахунків. Пошкодження і дефекти, фактичні характеристики матеріалів та навантаження враховуються при розробленні розрахункових схем. Розглядаються основні способи врахування впливу дефектів, пошкоджень та навантажень; зниження жорсткості перерізів конструкції та основи будівлі; зміна геометричних параметрів; додаткові навантаження.

Отримані знання, здобуті студентами при вивченні дисципліни, дозволять їм проводити візуальні та інструментальні обстеження конструкцій, розробляти Паспорт будівлі, обгрунтовувати необхідність виконання випробувань як у лабораторних умовах, так і на натурних будівлях.

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	192 «Будівництво та цивільна інженерія»	
Освітня програма	освітньо-професійна	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістовних модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	*екзамен*	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	4	4
Семестр	2	2
Лекційні заняття	*26 год.*	*4год.*
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	*26 год.*	*4год.*
Самостійна робота	*68 год.*	*112год.*
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	*4 год.*	-

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою дисципліни «Обстеження та випробування будівель і споруд» є забезпечення майбутнього спеціаліста знаннями щодо визначення технічного стану будівлі за результатами вивчення проектної та виконавчої документації, даних інженерно-геологічних вишукувань, проведення візуального та інструментального обстеження будівельних конструкцій та фундаментів.

Основні задачі дисципліни: вивчення задач та методів візуального та інструментального обстеження фундаментів та конструкцій верхньої будови, обгрунтування необхідності лабораторних або натурних випробувань окремих конструкцій та підсилення конструкцій.

Завданням дисципліни є також забезпечення знаннями для проведення обстежень та випробувань конструкцій, проведення необхідних перевірних розрахунків конструкціій. Пошкодження і дефекти, фактичні характеристики матеріалів та навантаження враховуються при розробленні розрахункових схем. Розглядаються основні способи врахування впливу дефектів, пошкоджень та навантажень; зниження жорсткості перерізів конструкції та основи будівлі; зміна геометричних параметрів; додаткові навантаження.

Набуття компетентностей:

- інтегральна компетентність (ІК):

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі будівництва та цивільної інженерії у процесі навчання, що передбачає застосування комплексу теорій та методів визначення міцності, стійкості, деформативності, сейсмостійкості, моделювання, посилення будівельних конструкцій; подальшої безпечної експлуатації, реконструкції, зведення та монтажу будівель та інженерних споруд; застосування систем автоматизованого проектування та моніторингу у галузі будівництва.

- загальні компетентності (ЗК):

ЗК1 – Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2 – Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК6 – Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК7 – Навички міжособистісної взаємодії.

ЗК8 – Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

- фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

СК1 –Здатність використовувати концептуальні наукові та практичні знання з математики, хімії та фізики для розв'язання складних практичних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії.

СК2 – Здатність до критичного осмислення і застосування основних теорій, методів та принципів економіки та менеджменту для раціональної організації та управління будівельним виробництвом.

СК4 – Здатність обирати і використовувати відповідні обладнання, матеріали, інструменти та методи для проєктування та реалізації технологічних процесів будівельного виробництва.

СК6 – Здатність до інжинірингової діяльності у сфері будівництва, складання та використання технічної документації.

СК7 – Спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у сфері архітектури та будівництва у непередбачуваних робочих контекстах. СК8 – Усвідомлення принципів проєктування сельбищних територій.

СК12 – Здатність здійснювати та організовувати технічну експлуатацію, обстеження, реконструкцію будівель та інженерних споруд, забезпечувати довговічність роботи, надійну та подальшу безпечну експлуатацію об'єктів та інженерних мереж агропромислової та інших галузей господарства.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН01 – Застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук, сучасні моделі, методи та програмні засоби підтримки прийняття рішень для розв'язання складних задач будівництва та цивільної інженерії.

ПРН02 – Брати участь у дослідженнях та розробках у сфері архітектури та будівництва.

ПРН05 – Використовувати та розробляти технічну документацію на усіх стадіях життєвого циклу будівельної продукції.

ПРН07 – Виконувати збір, інтерпретацію та застосування даних, в тому числі за рахунок пошуку, обробки та аналізу.

ПРН12 – Мати поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач в галузі будівництва та цивільної інженерії.

ПРН14 – Забезпечувати безпечну та надійну експлуатацію будівельних конструкцій будівель, споруд та інженерних мереж та за необхідності здійснювати їхнє посилення (повну або часткову заміну) із використанням економічно-обґрунтованих та доцільних методів реконструкції.

ПРН15 – Демонструвати вміння працювати з приладами технічної діагностики та неруйнівного контролю, вимірювальними і геодезичними щодо визначення можливості подальшої експлуатації будівельних конструкцій та/або реконструкції об'єктів у галузі будівництва.

ПРН16 – Виконувати обґрунтування щодо економічної доцільності варіантного проєктування, зведення, реконструкції та експлуатації будівель і споруд, використовувати методи інвестиційної оцінки об'єктів будівництва.

3. Програма та структура навчальної дисципліни:

– повного терміну денної (заочної) форми навчання;

– скороченого терміну денної (заочної) форми навчання.

Назва змістовних модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							заочна форма					
	тижні	усього	в тому числі					усього	в 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	14
Змістовний модуль № 1. «Виконання попереднього та детального обстеження будівельних конструкцій для визначення технічного стану будівлі і споруди»													
Тема 1. Підготовка та проведення попереднього візуального та інструментального обстеження будівель і споруд.		16	4	-	4	-	8	16					16
Тема 2. Проведення основного (детального) обстеження та визначення категорії технічного стану окремих конструкцій та будівлі.		11	2	-	2	-	7	20	2		2		16
Тема 3. Визначення технічного стану фундаментів за результатами візуальних та інструментальних обстежень.		18	4	-	4	-	10	16					16

Назва змістовних модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							заочна форма					
	тижні	усього	в тому числі					усього	в 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	14
Всього за змістовним модулем 1		**45**	**10**	**-**	**10**	**-**	**25**	**52**	**2**	**-**	**2**	**-**	**48**
Змістовний модуль № 2 «Категорії та ознаки технічного стану конструкцій та прилади для їх інструментальних обстежень та випробувань»													
Тема 4. Визначення категорії технічного стану залізобетонних конструкцій підземної та наземної частин будівель.		12	2	-	2	-	8	18	2				16
Тема 5. Визначення категорії технічного стану кам`яних та армокам`яних конструкцій підземної та наземної частин будівель.		18	4	-	4	-	10	16					16
Тема 6. Прилади для випробувань та визначення параметрів тріщин і прогинів залізобетонних балок та плит перекриття і покриття.		24	6	-	6	-	12	18			2		16
Тема 7. Прилади, що застосовуються при визначенні дефектів сталевих конструкцій і причин деформацій та ушкоджень сталевих конструкцій.		21	4	-	4	-	13	16					16
Всього за змістовним модулем 2		**75**	**16**	**-**	**16**	**-**	**43**	**68**	**2**	**-**	**2**	**-**	**64**
Всього по дисципліні	**13**	**120**	**26**	**-**	**26**	**-**	**68**	**120**	**4**	**-**	**4**	**-**	**112**

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення міцності цегли та розчину методом неруйнівного контролю	2
2	Визначення довжини, ширини та глибини тріщин	4
3	Розрахунок величини вертикального опору кам'яної конструкції згідно вимог ДБН В.2.6-162 з врахуванням фактичної міцності матеріалів кладки	4
4	Визначення фактичних рівнів вібрації перекриття у житловому приміщенні та порівняння з допустимими значеннями згідно санітарних норм	4
5	Розрахунок залізобетонної стіни на статичні та сейсмічні навантаження	6
6	Розрахунок підсилення залізобетонної плити перекриття	2
7	Розрахунок залізобетонної балки на динамічні навантаження від обладнання на перекритті промислової будівлі	4
	Всього	**26**

5. Контрольні запитання для визначення рівня засвоєння знань студентами:

1 Який склад робіт з обстеження основ та фундаментів?

2 Яким чином виконується обстеження фундаментів будівель із шурфів під час експлуатації?

3 Як визначають міцність матеріалів фундаментів?

4 Назвіть найбільш імовірні ділянки дефектів та пошкоджень основ та фундаментів.

5 Назвіть найбільш імовірні ділянки дефектів та пошкоджень колон, балок та плит перекриття і покриття, панельних стін.

6 Яким чином визначаються перевантажені будівельні конструкції?

7 Які критерії позитивної оцінки технічного стану фундаментів?

8 Наведіть ознаки непридатного до нормальної експлуатації стану основи будівлі.

9 Назвіть ознаки непридатного до нормальної експлуатації стану фундаментів.

10 Які параметри фундаментів визначають під час інструментального обстеження фундаментів?

11 Яка глибина шурфів та ділянка фундаменту приймається при обстеженні?

12 Які дані у звіті з інженерно-геологічних вишукувань необхідні для виявлення причин пошкоджень основи та фундаментів?

13 Які параметри вібрації фундаментів під машини з динамічними навантаженнями визначають при інструментальних обстеженнях?

14 Назвіть класифікаційні ознаки технічного стану основ та фундаментів для «1», «2», «3» та «4» категорії технічного стану.

15 Приведіть дефекти та пошкодження фундаментів мілкого закладання.

16 Наведіть основні пошкодження та дефекти бетонних і залізобетонних конструкцій.

17 Назвіть основні характеристики бетонних та залізобетонних конструкцій, які підлягають визначенню при обстеженні.

18 В яких місцях вимірюють параметри тріщин та як визначають ступінь розкриття тріщин у часі?

19 Які методи застосовують для визначення міцності бетону?

20 За якими ознаками оцінюють ступінь корозії арматури?

21 Які параметри встановлюють при обстеженні перекриття та покриття?

22 Яка кількість конструкцій приймається при визначенні прогинів, міцності бетону та параметрів арматури?

23 Назвіть особливості обстеження конструкцій будівель і споруд, розташованих у сейсмічно небезпечних районах.

24 Назвіть класифікаційні ознаки технічного стану залізобетонних конструкцій для «1», «2», «3» та «4» категорії технічного стану.

25 Основні дефекти і пошкодження дерев'яних конструкцій.

26 Основні дефекти і пошкодження металевих конструкцій.

27 Основні характеристики кам'яних конструкцій, що визначають при обстеженні.

28 Руйнівні й неруйнівні методи та прилади визначення міцності кам'яних конструкцій.

29 Назвіть класифікаційні ознаки технічного стану кам'яних та армо кам'яних конструкцій для «1», «2», «3» та «4» категорії технічного стану.

30 Які параметри технологічних дефектів кам'яної кладки необхідно визначати під час обстежень конструкцій?

31 Яка кількість зразків приймається для механічних лабораторних випробувань деревини?

32 Назвіть методи, які використовують при визначенні деформацій та кренів кам'яних будівель і споруд.

33 Приведіть умову тимчасового негайного підсилення пошкоджених кам'яних та армокам'яних конструкцій.

34 Яке призначення антикорозійного захисту конструкцій?

35 Які прилади використовують під час оцінки рівнів звуку та вібрації у приміщеннях?

36 Яким чином встановлюють нормативний термін використання елементів будівлі?

37 Які заходи сприяють усуненню фізичного та морального зношування конструкцій будівель і споруд?

38 Якими трьома головними властивостями характеризується надійність будівлі?

39 Які нормативні терміни служби стінових конструкцій у залежності від групи капітальності?

40 Який нормативний термін служби залізобетонних та дерев`яних перекриттів?

41 Приведіть схеми навантажень балкових та плитних конструкцій при випробуваннях.

42 Від чого залежать і як визначаються граничні терміни експлуатації конструкцій і будівель?

43 Які типи покрівель використовуються?

44 Який склад робіт з технічного обслуговування будівлі у весняний та осінній періоди?

45 Які документи складаються на приховані роботи?

7. Методи навчання.

При викладанні даної дисципліни використовуються словесні, наочні та практичні методи навчання.

8. Форми контролю.

Система поточного, модульного та підсумкового контролю з навчальної дисципліни «Обстеження та випробування будівель і споруд».

Поточний контроль знань здійснюється за модульно - рейтинговою системою та передбачає усне експрес-опитування під час аудиторних занять, проведення 2 письмових модулів контрольної роботи та виконання лабораторних робіт. Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену із виконанням письмових завдань.

9. Розподіл балів, які отримують студенти.

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України».

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів та заліків	
	екзаменів	**заліків**
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу студента із засвоєння дисципліни $R_{ДИС}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента з навчальної роботи $R_{НР}$ (до 70 балів): $R_{ДИС} = R_{НР} + R_{АТ}$.

10. Навчально-методичне забезпечення

Перелік наочних та інших навчально-методичних, методичних матеріалів.

№ пор	Назва	Кількість
1.	Слайди (електронна форма) до лекційного курсу	1 прим.
2.	Завдання до лабораторних робіт	Електронна версія

11. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1 «Технічний регламент будівельних виробів, будівель і споруд», постанова КМУ №1764 від 20.12.2006 року
2 ДСТУ Б В.3.1-2-2016 Ремонт і підсилення несучих і огороджувальних будівельних конструкцій та основ будівель і споруд
3 ДБН В 1.2-2:2006 Навантаження і впливи
4 ДБН В.1.2-14:2018 Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд
5 ДБН В.2.6-161:2017 Дерев'яні конструкції. Основні положення
6 ДБН В.2.6-162:2010 Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення
7 ДБН В 2.6-198:2014 Металеві конструкції. Норми проектування
8 ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану
9 ДСТУ Б В.1.2-3:2006 Прогини і переміщення. Вимоги проектування – К. : Мінбуд України, 2006. – 15 с.

Допоміжні

1 Металеві конструкції: Загальний курс: Підручник для вищих навчальних закладів /О.О. Нілов, В.О. Пермяков, О.В. Шимановський та ін. / за заг. ред. О.О. Нілова і О.В. Шимановського, – Вид. 2-е перероб. і доп. – К.: Сталь, 2010. – 869 с.

2 Обстеження та підсилення металевих конструкцій: методичні рекомендації до виконання курсового проекту / уклад.: А.С. Білик, М.О. Бут, В.М. Адаменко. – К.: КНУБА, 2013. – 40 с.
3 Розрахунок будівельних конструкцій на міцність, жорсткість та вогнестійкість: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Будівельні конструкції» - К.: НУБіП, 2020 – 67 с.
4 Якименко О. В., Кіктьова К. О.Технічна експлуатація будівель та споруд: навч. посібник / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. - Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. - 247 с.
5 Барашиков А. Я. Оцінювання технічного стану будівельних та інженерних споруд / А. Я. Барашиков, О. М. Малишев. - Київ : Основа, 2008. - 320 с.