

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра будівництва



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету

конструювання та дизайну

Зіновій РУЖИЛО

« 21 » травня 2024 р.

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри будівництва

Протокол № 11 від 07.05.2024 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

Галузь знань 19 «Архітектура та будівництво»

Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Освітня програма «Будівництво та цивільна інженерія»

Факультет Конструювання та дизайну

Розробники: Професор кафедри будівництва, д.т.н., с.н.с. Микола МАР'ЄНКОВ

Київ – 2024 р.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра будівництва

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету
конструювання та дизайну
Зіновій РУЖИЛО

“ 21” травня 2024 р.

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри будівництва

Протокол № 11 від 07.05.2024 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

Галузь знань 19 «Архітектура та будівництво»

Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Освітня програма «Будівництво та цивільна інженерія»

Факультет Конструювання та дизайну

Розробники: Професор кафедри будівництва, д.т.н., с.н.с. Микола МАР`ЄНКОВ

Київ – 2024 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Дисципліна «Обстеження і випробування будівель і споруд» є теоретичною основою сукупності знань та вмінь, на базі яких майбутній фахівець буде вирішувати професійні задачі візуального та інструментального обстеження фундаментів та конструкцій верхньої будови, обґрунтування необхідності лабораторних або натурних випробувань окремих конструкцій.

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, обґрунтовувати необхідність виконання випробувань як у лабораторних умовах, так і на натурних будівлях.

| | | |
|---|-----------------------------------|-----------------------|
| Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень | | |
| Освітньо-кваліфікаційний рівень | бакалавр | |
| Спеціальність | Будівництво та цивільна інженерія | |
| 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 | |
| Семестр | 8 | |
| Лекційні заняття | 26 год. | |
| Практичні, семінарські заняття | - | |
| Лабораторні заняття | 26 год. | |
| Самостійна робота | 68 год. | |

| | | |
|---|--------|--|
| Індивідуальні завдання | - | |
| Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання | 4 год. | |

2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Метою дисципліни «Обстеження і випробування будівель і споруд» є забезпечення майбутнього спеціаліста знаннями в галузі обстеження та випробування фундаментів, несучих та огорожувальних конструкцій будівель та споруд, забезпечення діагностування та моніторингу з використанням сучасної апаратури та приладів.

Завданням дисципліни є забезпечення знаннями для визначення і оцінки стану основ та технічного стану конструкцій будівель і споруд, надійності будівельного об'єкта, необхідності лабораторних та натурних випробувань .

Основні задачі дисципліни: вивчення вимог нормативних документів щодо забезпечення безпечної експлуатації будівель і споруд з дотриманням термінів обстеження та випробування.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен:

Знати:

- склад та терміни попереднього та детального обстеження конструкцій будівель;
- методику визначення технічного стану конструкції та будівлі і споруди;
- прилади з визначення фізико-механічних характеристик будівельних матеріалів;
- методику розрахунків фундаментів та будівельних конструкцій при врахуванні пошкоджень та дефектів у розрахункових схемах будівель;
- терміни експлуатації будівель та споруд, попередніх та детальних обстежень конструкцій за рекомендаціями діючих нормативних документів;
- схеми навантажень балкових та плитних конструкцій при випробуваннях.

Вміти:

- використовувати одержані знання для вирішення задач обстеження і випробування для забезпечення безпечної експлуатації будівель;
- оцінити технічний стан окремих конструкцій та будівлі у цілому;
- визначати розрахункові схеми конструкцій, схеми розміщення приладів, граничні навантаження та прогини конструкцій при випробуваннях та їх відповідність проектним вимогам;
- виконувати інструментальні обстеження та моніторинг тріщин, деформацій, прогинів несучих, огорожувальних конструкцій.

Набуття компетентностей:

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, моделювання, посилення будівельних конструкцій; подальшої безпечної експлуатації,

реконструкції, зведення та монтажу будівель та інженерних споруд; застосування систем автоматизованого проєктування у галузі будівництва.

загальні компетентності (ЗК):

ЗК01 – Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02 – Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК08. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

Спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК04. Здатність обирати і використовувати відповідні обладнання, матеріали, інструменти та методи для проєктування та реалізації технологічних процесів будівельного виробництва.

СК06. Здатність до інжинірингової діяльності у сфері будівництва, складання та використання технічної документації.

СК07. Спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у сфері архітектури та будівництва у непередбачуваних робочих контекстах.

СК09. Здатність здійснювати організацію та керівництво професійним розвитком осіб та груп у сфері архітектури та будівництва.

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):

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 інформації з різних джерел.

ПРН08. Раціонально застосовувати сучасні будівельні матеріали, вироби та конструкції на основі знань про їх технічні характеристики та технологію виготовлення.

ПРН10. Приймати та реалізовувати раціональні рішення з організації та управління будівельними процесами при зведенні об'єктів будівництва та їх експлуатації.

ПРН13. Здійснювати організацію та керівництво професійним розвитком осіб та груп у сфері архітектури та будівництва.

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:

- для повного 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. | 2 | 16 | 4 | | 4 | | 8 | | | | | | |
| Тема 2. Проведення основного (детального) обстеження та визначення категорії технічного стану окремих конструкцій та будівлі. | 1 | 11 | 2 | | 2 | | 7 | | | | | | |
| Тема 3. Визначення технічного стану фундаментів за результатами візуальних та інструментальних обстежень. | 2 | 18 | 4 | | 4 | | 10 | | | | | | |
| Всього за змістовним модулем 1 | 5 | 45 | 10 | | 10 | | 25 | | | | | | |
| Змістовний модуль № 2 «Категорії та ознаки технічного стану конструкцій та прилади для їх інструментальних обстежень та випробувань» | | | | | | | | | | | | | |

| 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 |
| Тема 4. Визначення категорії технічного стану залізобетонних конструкцій підземної та наземної частин будівель. | 1 | 12 | 2 | | 2 | | 8 | | | | | | |
| Тема 5. Визначення категорії технічного стану кам'яних та армокам'яних конструкцій підземної та наземної частин будівель. | 2 | 18 | 4 | | 4 | | 10 | | | | | | |
| Тема 6. Прилади для випробувань та визначення параметрів тріщин і прогинів залізобетонних балок та плит перекриття і покриття. | 3 | 24 | 6 | | 6 | | 12 | | | | | | |
| Тема 7. Прилади, що застосовуються при визначенні дефектів сталевих конструкцій і причин деформацій та ушкоджень сталевих конструкцій. | 2 | 21 | 4 | | 4 | | 13 | | | | | | |
| Всього за змістовним модулем 2 | 6 | 81 | 6 | | 6 | | 69 | | | | | | |
| Всього по дисципліні | 13 | 120 | 26 | | 26 | | 68 | | | | | | |

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 мілкового 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 армокам'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?

6. Методи навчання.

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

7. Форми контролю.

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

Поточний контроль знань здійснюється за модульно - рейтинговою системою та передбачає усне експрес-опитування під час аудиторних занять, проведення 1 письмового модуля контрольної роботи та виконання лабораторних робіт. Мінімум балів при яких студент допускається до заліку становить 42 бали. Підсумковий контроль проводиться у формі заліку із виконанням письмових завдань.

8. 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» (наказ про уведення в дію від 27.12.2019 р. № 1371)

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

| | |
|--|--|
| Політика щодо дедлайнів та перескладання: | Студент повинен здавати усі роботи в заплановані терміни до закінчення вивчення поточного модуля. Роботи, що здаються з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модульної контрольної роботи відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний) і дозволяється в термін до закінчення наступного модуля. |
| Політика щодо академічної доброчесності: | Списування, використання мобільних девайсів, додаткової літератури під час модульних контрольних робіт, заліків та екзаменів заборонено. Письмові роботи, реферати повинні мати конкретні текстові посилання на використану літературу та відповідати завданню на виконання. |
| Політика щодо відвідування: | Відвідування лекційних та лабораторних занять є обов'язковим для всіх студентів. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись згідно з індивідуальним навчальним планом, затвердженим у визначеному порядку. Пропущені лекції, після їх опрацювання здобувачем вищої освіти, відпрацьовується у вигляді співбесіди з викладачем або в он-лайн формі. Пропущені лабораторні заняття відпрацьовуються студентами в лабораторії кафедри. |

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ

| Рейтинг здобувача вищої освіти, бали | Оцінка національна за результати складання екзаменів 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 $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$.

9. Методичне забезпечення

Перелік наочних та інших навчально-методичних посібників, методичних матеріалів.

| № пор | Назва | Кількість |
|-------|---|-------------------|
| 1 | 2 | 4 |
| 1. | Слайди (електронна форма) до лекційного курсу | 1 прим. |
| 2. | Навчальний посібник | Електронна версія |

10.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 огорожувальних 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

- 10 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.
- 11 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.
- 12 Клименко В.З. Проектування дерев'яних конструкцій: Навчальний посібник, - К.,ІЗМН, 1998 – 482 с.
- 13 Розрахунок будівельних конструкцій на міцність, жорсткість та вогнестійкість: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Будівельні конструкції» - К.: НУБіП, 2020 – 67 с.
- 14 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.

15 Барашиков А. Я. Оцінювання технічного стану будівельних та інженерних споруд / А. Я. Барашиков, О. М. Малишев. - Київ : Основа, 2008. - 320 с.