

**Кафедра технології зварювання та будівництва  
НУ «Чернігівська політехніка»**

<b>Назва курсу</b>	Випробування будівель і споруд (ВБ 4)
<b>Мова викладання</b>	Українська/Англійська
<b>Викладач</b>	<i>Болотов Максим Геннадійович, канд. техн. наук, доцент</i>
<b>Профайл викладача</b>	<a href="https://tzb.stu.cn.ua/?page_id=163">https://tzb.stu.cn.ua/?page_id=163</a>
<b>Контакти викладача</b>	Чернігів, вул. Шевченка, 95, корп.2, каб.314. E-mail: <a href="mailto:bolotovmg@gmail.com">bolotovmg@gmail.com</a> Моб. (063)3353906 Viber та Telegram за номером телефону

**1. Анотація курсу.** Дана дисципліна є дисципліною за вільним вибором здобувача вищої освіти і містить у собі основні відомості про методи обстеження технічного стану будівельних залізобетонних, металевих, дерев'яних і інших конструкцій і споруд, методикою натурних і лабораторних статичних і динамічних випробувань конструкцій і їх елементів. Розглядаються способи вимірювання деформацій в будівельних конструкціях при обстеженнях і випробуваннях, методи і засоби спостереження за тріщинами, вказані прилади та обладнання для визначення фізико-механічних характеристик матеріалів і конструкцій, приділено увагу неруйнівним методам визначення властивостей матеріалу в спорудах.

**Змістовий модуль 1. Загальні відомості про методи обстеження будівель і споруд.**

**Тема 1. Основні терміни та визначення. Загальні відомості.**

Мета та задачі дисципліни, її зв'язок з попередніми і послідовними навчальними дисциплінами. Зміст дисципліни. Основна термінологія. Загальні методичні вказівки до вивчення дисципліни. Література.

**Тема 2. Завдання і можливості експериментальних методів досліджень конструкцій і споруд.**

Завдання і можливості експериментальних методів при дослідженнях будівельних конструкцій будівель і споруд. Основні причини аварій будівельних конструкцій. Завдання обстежень і випробувань будівельних конструкцій.

**Тема 3. Класифікація видів обстежень і випробувань будівельних конструкцій.**

Класифікація видів обстежень і випробувань будівель та споруд, конструктивних елементів та їх моделей. Особливості вирішуваних завдань. Загальні вимоги до проведення обстежень і випробувань. Склад робіт і порядок проведення інженерного обстеження для складання технічного висновку.

**Змістовний модуль 2. Обстеження споруд.**

**Тема 4. Обстеження бетонних і залізобетонних конструкцій**

Оцінка технічного стану конструкції. Визначення геометричних параметрів конструкцій. Дефекти бетонних та залізобетонних конструкцій. Методи і засоби спостереження за тріщинами бетонних та залізобетонних конструкцій.

**Тема 5. Обстеження кам'яних і армокам'яних конструкцій.**

Оцінка технічного стану конструкції. Дефекти кам'яних і армокам'яних конструкцій. Причини появи дефектів кам'яних і армокам'яних конструкцій. Способи застереження і усунення дефектів.

**Тема 6. Обстеження металевих конструкцій**

Оцінка технічного стану конструкції. Дефекти і пошкодження сталевих конструкцій. Методи і засоби спостереження за тріщинами металевих конструкцій.

**Змістовний модуль 3. Методи та засоби випробування будівель і споруд.**

**Тема 7. Статичні випробування будівельних конструкцій**

Статичні випробування будівельних конструкцій. Завдання випробувань, склад робіт і порядок проведення випробувань, особливості проведення натурних випробувань металевих і залізобетонних конструкцій. Методи і засоби прикладання випробувальних силових впливів. Навантажувальні пристрої для створення статичних впливів. Методи та прилади для реєстрації

параметрів напружено-деформованого стану будівельних конструкцій при проведенні статичних випробувань. Механічні, оптичні, тензометричні, електричні та інші методи вимірювань.

### **Тема 8. Динамічні випробування будівельних конструкцій**

Динамічні випробування будівель і споруд. Завдання випробувань, склад робіт і порядок проведення випробувань із режимах вільних і вимушених коливань. Методи вібродіагностики металевих і залізобетонних конструкцій. Методи і способи створення динамічних навантажень (вилівів) при проведенні динамічних випробувань. Методи та прилади для реєстрації параметрів динамічного навантаження і напружено-деформованого стану конструкцій при ударних і вібраційних впливах. Втомні випробування елементів будівельних конструкцій при низькочастотному навантаженні. Випробування елементів конструкцій на витривалість при високочастотному навантаженні.

### **Тема 9. Методи неруйнівної дефектоскопії**

Огляд методів контролю якості виготовлення і монтажу будівельних конструкцій. Вибір і обґрунтування застосування різних фізичних методів контролю, їх переваги та недоліки. Акустичні методи контролю конструкцій і матеріалів. Ультразвуковий імпульсний метод контролю залізобетонних конструкцій. Визначення міцності і однорідності бетону. Ультразвукова дефектоскопія залізобетонних конструкцій. Магнітні й електромагнітні, електричні, радіаційні та теплові методи контролю конструкцій і матеріалів. Методи дефектоскопії, методи контролю зусилля натягу арматури, тросів, вант.

**2. Мета та цілі курсу.** Основна мета курсу - озброїти здобувачів вищої освіти - магістрів основами знань принципів оптимального планування експерименту, практичних навичок встановлювати відповідність між дійсною роботою конструкції і її розрахунковою моделлю, знайомого з контрольно-вимірювальною апаратурою та методами її практичного використання, здатного провести обстеження і випробування експлуатованих споруд, здійснити діагностику стану будівельних конструкцій і споруд, вибрати методи відновлення і реконструкції споруд відповідно до умов, що змінилися експлуатаці.

Основними задачами курсу є оволодіння принципами і методиками обстеження конструкцій, їх діагностикою та оцінками їх несучої здатності. Формування навичок проведення натурних випробувань і визначення фізико-механічних властивостей будівельних матеріалів і елементів конструкцій. Розвиток вміння і знання для відновлення експлуатаційної придатності будівель і споруд в зв'язку з їх ремонтом або реконструкцією.

Під час вивчення дисципліни здобувач вищої освіти має набути або розширити спеціальні (фахові) (ФК) компетентності, передбачених освітньою програмою:

СК 04. Здатність проводити обстеження, випробування, діагностику та розрахунки при розв'язанні задач в галузі будівництва та цивільної інженерії;

СК 05. здатність будувати та досліджувати моделі ситуацій, об'єктів та процесів будівництва та цивільної інженерії.

**3. Результати навчання.** Здобувач має досягти або вдосконалити наступні програмні результати навчання (ПРН):

ПРН 7. Розробляти заходи з охорони праці та навколишнього середовища при проведенні досліджень та у виробничій діяльності.

ПРН 12 Здатність розв'язувати проблеми будівництва та цивільної інженерії у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності.

ПРН13.Здатність демонструвати знання та розуміння надійності будівельних систем.

ПРН 14 Оцінювати значущість результатів комплексної інженерної діяльності в галузі будівництва.

У підсумку здобувач повинен знати:

- основні методи обстеження будівель і споруд;

- класифікацію дефектів будівель і споруд;
- принципи забезпечення безпеки (наприклад, пожежної), ресурсо- та енергозбереження в будівництві;
- функціональні основи обстеження будівельних конструкцій;
- методи та засоби спостереження та визначення основних дефектів будівельних конструкцій.

*вміти:*

- проводити обстеження будівлі і його конструкцій;
- читати архітектурно-конструктивні креслення, користуватися архівними матеріалами, проводити розрахунки огорожувальних конструкцій;
- вибирати оптимальні проектні рішення, для здійснення робіт з обстеження та випробування будівель і споруд;
- проводити обстеження конструкцій, проводити обмірні роботи.

**4. Обсяг курсу.** Загальна кількість кредитів – 3, кількість годин самостійної і індивідуальної роботи – 80.

Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	26
Семінарські заняття/ практичні / лабораторні	14
Самостійна робота	80

Форма проведення занять – лекційні, самостійна робота – з використанням системи дистанційного навчання Moodle, літератури, відеоматеріалів.

**5. Пререквізити.** Передумовою вивчення дисципліни є успішне засвоєння дисциплін “Технологія будівельного виробництва”, “Будівельне матеріалознавство”, “Зведення і монтаж будівель і споруд”.

**6. Система оцінювання та вимоги**

Захист звіту з лабораторних робіт – до 25 балів;

РГР – до 15 балів;

Підсумковий (модульний) контроль – до 20 балів,

Семестровий контроль (складання іспиту) – до 40 балів.

<b>Загальна система оцінювання курсу</b>	Захист звіту з лабораторних робіт, РГР, підсумковий модульний контроль та семестровий контроль у вигляді іспиту
<b>Вимоги до РГР</b>	Відповідність умовам завдання, обґрунтованість рішень, посилання на першоджерела, відповідність оформлення вимогам, своєчасність здачі, самостійність виконання
<b>Умови допуску до підсумкового контролю</b>	Захист звіту з лабораторних робіт та РГР

**Оцінка за виконання розрахунково-графічної роботи**

Вид роботи	Форма контролю	Кількість балів
Правильність виконання роботи	1. Обґрунтованість технічних рішень	0... 5
Оформлення роботи	1. Відповідність оформлення вимогам 2. Своєчасність виконання	0... 2
Захист розрахунково-графічної роботи	Самостійність виконання (відповіді на запитання)	0... 6
<b>Разом</b>		<b>0... 15</b>

### Підсумковий (модульний) контроль

Модуль за тематичним планом дисципліни та форма контролю	Кількість балів
1. Теоретичне питання №1	0...5
2. Теоретичне питання №2	0...15

### Підсумкова семестрова оцінка

Види робіт	Кількість балів
Звіт з лабораторних робіт	0 – 25
Розрахунково-графічна робота	0 – 15
Підсумковий модульний контроль	0 – 20
Екзамен	0 – 40
<b>РАЗОМ</b>	<b>0 – 100</b>

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		екзамен/ диференційований залік	залік
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75- 81	C		
66-74	D		
60-65	E	задовільно	не зараховано з можливістю повторного складання
0-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	

#### 7. Політики курсу

У випадку, якщо здобувач протягом семестру не виконав у повному обсязі передбачених робочою програмою всіх видів навчальної роботи, має невідпрацьовані лабораторні роботи або не набрав мінімально необхідну кількість балів (36), він не допускається до складання іспиту під час семестрового контролю, але має право ліквідувати академічну заборгованість у порядку, передбаченому [«Положенням про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів НУ «Чернігівська політехніка»](#)). Повторне складання заліку з метою підвищення позитивної оцінки не дозволяється. У випадку повторного

складання заліку всі набрані протягом семестру бали анулюються, а повторний залік складається з трьох теоретичними питаннями.

До загальної політики курсу відноситься дотримання принципів відвідування занять очно у відповідності до затвердженого розкладу, крім випадків карантину (коли заняття проводяться дистанційно через Інтернет), а також вільного відвідування лекційних занять для осіб, які отримали на це дозвіл. Запорукою успішного вивчення дисципліни є активність та залучення під час проведення лабораторних та лекційних занять – відповіді на запитання викладача (як один з елементів поточного контролю), задавання питань для уточнення незрозумілих моментів, вирішення практичних завдань. Консультації відбуваються в аудиторіях університету у відповідності до затвердженого розкладу або ж особистих чи групових консультацій (через вбудований форум) на сторінці курсу в системі дистанційного навчання НУ «Чернігівська політехніка».

#### *Політика дедлайнів*

Своєчасність здачі РГР оцінюється в 2 бали. Відповідно, максимальна оцінка за невчасно здані роботи зменшується на зазначену кількість балів. Виключенням може бути наявність поважних причин несвоєчасної здачі зазначених робіт (хвороба, участь в зазначений час в інших видах навчальної, наукової чи організаційної роботи, офіційна робота за фахом).

#### *Політика заохочень та стягнень*

За результатами навчальної, наукової або організаційної діяльності студентів курсу їм можуть нараховуватися додаткові бали – до 10 балів, у залежності від вагомості досягнень студента. Види позанавчальної діяльності, за якими студенти заохочуються додатковою кількістю балів: участь у міжнародних проєктах, наукові дослідження, тези, статті на науково-практичних конференціях, винаходи, патенти, авторські свідоцтва за напрямками курсу.

#### *Політика академічної доброчесності*

Академічна доброчесність повинна бути забезпечена під час проходження даного курсу, зокрема при виконанні розрахунково-графічних робіт (принципи описані у [Кодексі академічної доброчесності Національного університету «Чернігівська політехніка»](#)). Списування під час проміжного та підсумкового контролів, виконання практичних завдань на замовлення, підказки вважаються проявами академічної недоброчесності. Від усіх слухачів курсу очікується дотримання академічної доброчесності у зазначених вище моментах. До студентів, у яких було виявлено порушення академічної доброчесності, застосовуються різноманітні дисциплінарні заходи (включаючи повторне проходження певних етапів).

#### *Політика користування ноутбуками / смартфонами*

Прохання до здобувачів тримати смартфони переведеними у беззвучний режим протягом лекційних занять, так як дзвінки, переписки та спілкування у соціальних мережах відволікають від проведення занять як викладача, так й інших здобувачів. Ноутбуки, планшети та смартфони не можуть використовуватися в аудиторіях під час проведення підсумкового контролю.

#### *Правила перезарахування кредитів*

Кредити, отримані в інших закладах вищої освіти за даною спеціальністю з освітніх компонент, спрямованих на отримання компетентностей з курсу, можуть бути перезараховані викладачем у відповідності до положення [«Порядок визначення академічної різниці та перезарахування навчальних дисциплін у НУ «Чернігівська політехніка»»](#) шляхом співставлення отриманих програмних результатів навчання та компетентностей. У випадку проходження подібного курсу з інших спеціальностей перезараховані можуть бути лише теми, орієнтовані на цивільний захист.

## **8. Рекомендована література**

1. Прядко Н. В. Обследование и реконструкция жилых зданий. М.:ДонНАСА, 2006, 156с.
2. Калинин, Сокова, Топилин: Обследование и испытание конструкций зданий и сооружений. Под ред. Штейман Б. И. М.: ИНФРА-М, 2010 г.
3. Гроздов В. Т. Техническое обследование строительных конструкций зданий и сооружений. 2001.

4. Прядко М.В. Обследование и реконструкция жилых зданий. Учебное пособие. Макеевка.: М.: ДонНАСА, 2006г.
5. Травин В.И. «Капитальный ремонт и реконструкция жилых и общественных зданий». Р-на /Иону, 2004г.
6. Гордиенко В.Е. К вопросу геохимического диагностирования строительных металлоконструкций и сооружений. Промышленное гражданское строительство. № 9 2005
7. Абраштов В.С. «Техническая эксплуатация и обследование строительных конструкций. Уч. Пос. М., 2002.
8. Бородин Ю. П., Харебо В.Г. Система диагностического мониторинга опасных производственных объектов. Контроль. Диагностика. №3, - 2003.
9. ГОСТ 11/002-75 (2001) ЕСКД. Требования к моделям, макетам и темплетам, применяемым при проектировании.
10. Калинин А.А. Обследование, расчет и усиление зданий и сооружений. М., 2002.
11. Козачек В.Г., Хотенко С.Н. Обследование и испытание зданий и сооружений. Уч. Пос. М., 2004.
12. Пособие по обследованию строительных конструкций зданий. АО «ЦНИИПромзданий».
13. Parker, G. W., Nurse, R. W., and Bessy, G. E., "Investigations on Building Fires. Part 1: The Estimation of the Maximum Temperature Attained in Building Fires from Examination of the Debris, and Part II: The Visible Change in Concrete or Mortar Exposed to High Temperatures," National Building Studies, Technical