Міністерство освіти і науки України
Національний університет “Чернігівська політехніка”
Навчально-науковий інститут механічної інженерії, технологій та транспорту
Кафедра технологій зварювання та будівництва

“**ЗАТВЕРДЖУЮ**”
Завідувач кафедри

І.О. Прибитько
“_____”_____2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВИПРОБУВАННЯ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД (ВБ 4)
Освітня програма “*Будівництво та цивільна інженерія*”
Рівень вищої освіти – *другий (магістерський)*
Спеціальність *192 Будівництво та цивільна інженерія*
Галузь знань *19 Архітектура та будівництво*
Мова навчання: *українська*
Статус дисципліни: *вибіркова*

Форма навчан.	Рік навч.	Сем.	Розподіл годин					Разом	За тиждень		ІНДЗ	Контр.
			Всього ауд.	Лек.	Прак.	Лаб.	СРС		Ауд.	СРС		
Денна	1	1	40	26	–	14	80	120	2.5	5	РГР	Е

Чернігів – 2021 рік

Робоча програма навчальної дисципліни *“Випробування будівель і споруд”* для здобувачів вищої освіти галузі знань *19 Архітектура та будівництво* (спеціальності *192 Будівництво та цивільна інженерія*)

Розробник: *М.Г. Болотов, доцент кафедри технологій зварювання та будівництва, канд. техн. наук, доцент*

_____ (*М.Г. Болотов*)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри *технологій зварювання та будівництва*

Протокол від *“27” серпня 2021 року № 1*

Завідувач кафедри *ТЗБ*

_____ (*І.О. Прибитько*)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Abstract

ESI METT / W&BT – TESTING OF BUILDINGS AND STRUCTURES (ВБ 4)
2021/2022 Sem. 1
Course Description

The subject of the discipline “Testing of buildings and structures” exploring ways to implementation of individual building constructions and buildings survey, exploring ways to test designs, allowing to identify the bearing capacity reserves.

The primary studying goals of the discipline arc preparing a civil engineer who knows the principles of optimal experimental design, able to establish a correspondence between the actual work of construction and its calculation model, familiar with the test equipment and methods of its practical application, able to conduct a survey and test operated facilities, to carry out diagnostics of building structures and constructions choose methods of restoration and reconstruction of facilities in accordance with the changing operating conditions.

Keywords: buildings, constructions, testing, bearing capacity

1 Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><th rowspan="2">Найменування показників</th><th rowspan="2">Галузь знань, освітній рівень</th><th>Характеристика навчальної дисципліни</th></tr>
<tr><th>денна форма навчання</th></tr>
<tr><td>Кількість кредитів – 4</td><td>Галузь знань
19 Архітектура та будівництво</td><td>Вибіркова</td></tr>
<tr><td>Модулів – 1</td><td rowspan="5">Спеціальність:
192 Промислове та цивільне будівництво</td><td>Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів – 3</td><td>1-й</td></tr>
<tr><td>Індивідуальне науково-дослідне завдання – розрахунково-графічна робота</td><td rowspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Загальна кількість годин – 120</td></tr>
<tr><td>1-й</td></tr>
<tr><td rowspan="9">Тижневих годин:
аудиторних – 2,5;
самостійної і індивідуальної роботи ЗВО – 5</td><td rowspan="9">Рівень вищої освіти:
другий (магістерський)</td><td>Лекції</td></tr>
<tr><td>1 год.</td></tr>
<tr><td>Лабораторні</td></tr>
<tr><td>1 год.</td></tr>
<tr><td>Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>5</td></tr>
<tr><td>Індивідуальні завдання:</td></tr>
<tr><td>3 год.</td></tr>
<tr><td>Вид контролю:</td></tr>
<tr><td>Екзамен</td></tr>
</table>

Застосовані скорочення:
ЗВО – здобувач вищої освіти;
РГР – розрахунково-графічна робота;
Е – Екзамен.

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

2 Мета та завдання навчальної дисципліни

Основна мета курсу - озброїти студентів-магістрі в 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 (ЗВО) має набути або розширити наступні спеціальні (фахові) (СКх) компетентності, передбачені 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 Очікувані результати навчання з дисципліни

Під час вивчення дисципліни ЗВО має досягти або вдосконалити наступні програмні результати навчання (ПРН), передбачені освітньою програмою:

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 результаті вивчення навчальної дисципліни ЗВО повинні **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 огороджувальних конструкцій;
- вибирати оптимальні проектні рішення, для здійснення робіт з обстеження та випробування будівель і споруд;
- проводити обстеження конструкцій, проводити обмірні роботи.

4 Критерії оцінювання результатів навчання

З тими ЗВО, які до проведення підсумкового семестрового контролю не встигли виконати всі обов'язкові види робіт та мають підсумкову оцінку від 0 до 59 балів (за шкалою оцінювання), проводяться додаткові індивідуальні заняття, за результатами яких визначається, наскільки глибоко засвоєний матеріал, та чи необхідне повторне вивчення дисципліни.

Дисципліну можна вважати такою, що засвоєна, якщо ЗВО:

1) **знає**:
- різновиди методів обстеження будівель і споруд;
- загальну класифікацію дефектів будівель і споруд;
- особливості методики дослідження будівель і споруд.

2) **вміє**:
- самостійно обирати спосіб дослідження будівельних конструкцій;
- самостійно визначати категорію технічного стану будівель і споруд;
- визначати дефекти та ступінь їх впливу.

5 Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з дисципліни є поточний та семестровий контроль. Поточний контроль складається з опитувань, які проводяться під час лекцій, а також захисту лабораторних та розрахунково-графічних робіт. Завдання для поточного контролю знаходяться у системі дистанційного навчання. Семестровий контроль вивчення дисципліни проводиться у вигляді заліку; запитання до заліку на початку семестру розміщується у системі дистанційного навчання MOODLE. Білети на залік знаходяться в пакеті документації на дисципліну.

6 Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Загальні відомості про методи обстеження будівель і споруд / Module 1. General information about the methods of inspection of buildings and structures.)

Тема 1. Основні терміни та визначення / Topic 1. Basic terms and definitions.
Мета та задачі дисципліни, її зв'язок з попередніми і послідуючими учбовими дисциплінами. Зміст дисципліни. Основна термінологія. Загальні методичні вказівки до вивчення дисципліни. Література.

Тема 2. Завдання і можливості експериментальних методів досліджень конструкцій і споруд / Topic 2. Tasks and possibilities of experimental methods of testing of buildings and structures.
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 / Topic 3. Classification of the methods of inspections and testing of buildings and structures.
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 / Module 2. Inspection of buildings.

Тема 4. Обстеження бетонних і залізобетонних конструкцій / Topic 4. Inspection of concrete and reinforced concrete structures.
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 / Topic 5. Survey of stone and reinforced stone structures.
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 / Topic 6. Inspection of metal structures
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 / Module 3. Methods and means of testing of buildings and structures.

Тема 7. Статичні випробування будівельних конструкцій / Topic 7. Static tests of structures

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 / Topic 8. Dynamic tests of structures

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 (виливів) 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 Topic 9. Methods of non-destructive flaw detection

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.

7 Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем		Кількість годин для денної форми навчання			
		Всього	У тому числі		
			Лек.	Лаб.	С.р.
Модуль 1					
Змістовий модуль 1. Загальні відомості про методи обстеження будівель і споруд.					
1	Основні терміни та визначення. Загальні відомості.		2		
2	Завдання і можливості експериментальних методів досліджень конструкцій і споруд.		2	2	10
3	Класифікація видів обстежень і випробувань будівельних конструкцій.		2		10
	Разом за змістовим модулем 1	**40**	**6**	**2**	**20**
Змістовий модуль 2. Обстеження споруд.					
4	Обстеження бетонних і залізобетонних конструкцій		2	2	10
5	Обстеження кам'яних і армокам'яних конструкцій.		2	2	10
6	Обстеження металевих конструкцій		6	2	10
	Разом за змістовим модулем 2	**40**	**10**	**6**	**30**
Змістовий модуль 3. Методи та засоби випробування будівель і споруд					
7	Статичні випробування будівельних конструкцій		2	2	10
8	Динамічні випробування будівельних конструкцій		2	2	10
9	Методи неруйнівної дефектоскопії		6	2	10
	Разом за змістовим модулем 3	**40**	**10**	**6**	**30**
	Усього годин за дисципліну	**120**	**26**	**14**	**80**

8 Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Механічні прилади для статичних випробувань будівельних конструкцій	2
2	Визначення міцності бетону механічними метода неруйпівного контролю	2
3	Оцінка якості армування залізобетонних конструкцій ультразвуком	2
4	Виявлення прихованих дефектів в бетонних та залізобетонних конструкціях методом ультразвуку	2
5	Магнітні методи обстеження залізобетонних конструкцій	4
6	Визначення динамічного модуля пружності бетону, залізобетону	2
Разом		**14**

9 Самостійна робота

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин
Модуль 1		
1	Засвоєння лекційного матеріалу	12
2	Самостійне вивчення на основі навчальної літератури	42
3	Підготовка до лабораторних робіт	12
4	Виконання розрахунково-графічної роботи	8
5	Підготовка до поточних (модульних) контрольних робіт	6
Усього з дисципліни		**80**

10 Індивідуальні завдання

Робочим планом передбачено виконання розрахунково-графічної роботи. Приклад завдання для розрахунково-графічної роботи:

Завдання на розрахунково-графічну роботу

1. Історичний розвиток моголів обстеження та оцінки технічного стану будівельних конструкцій.
2. Моніторинг технічного стану будівель і споруд, що знаходяться в експлуатації.
3. Технічні причини пошкодження і аварій будівельних конструкцій промислових будівель і споруд.
4. Вплив корозійних руйнувань па несучу здатність конструкцій.
5. Оцінка технічного стану несучої здатності залізобетонних конструкцій, які перебувають в експлуатації.
6. Класифікація і характеристика дефектів будівельних конструкцій. (Дефекти при заводському виготовленні, при експлуатації, при монтажі).
7. Види зносу будівель і споруд.
8. Візуальне обстеження будівельних конструкцій.
9. Неруйиівні методи контролю будівельних конструкцій.
10. Руйнівні методи контролю будівельних конструкцій.
11. Статичні випробування будівельних конструкцій.
12. Динамічні випробування будівельних конструкцій.
13. Механічні методи контролю бетонних і залізобетонних конструкцій.
14. Ультразвукова дефектоскопія будівельних конструкцій.
15. Магнітний метод обстеження залізобетонних конструкцій
16. Тензометричний метод обстеження будівельних конструкцій.
17. Навантажувальні пристрої для випробування будівель і споруд.
18. Правила проведення обстеження будівель і споруд.
19. Способи та методи контролю горизонтальних переміщень конструкцій.
20. Прилади й пристрої для вимірювання вертикальних переміщень.
21. Порядок реєстрації дефектів виявлених при обстеженні та випробуванні будівель і споруд.
22. Виправлення дефектів експлуатованих ЗБК.
23. Оцінка надійності конструкції! будівель і споруд.

24. Основи експериментальних методів дослідження будівельних конструкцій.
25. Охорона праці і техніка безпеки при обстеженні та випробуванні будівель і споруд.

Текст записки повинен мати графічний матеріал, тобто рисунки, схеми тощо. В кінці пояснювальної записки наводиться перелік технічної літератури, яка була використана при виконанні робіт. Умовою допуску до захисту розрахунково-графічної роботи є виконання всіх етапів та написання пояснювальної записки.

Докладна інформація щодо змісту та варіантів завдань розташовується в системі дистанційної освіти НУ “Чернігівська політехніка”.

11 Методи контролю

Оцінювання знань ЗВО здійснюється відповідно до “Положення про поточне та підсумкове оцінювання знань ЗВО Чернігівського національного технологічного університету”, погодженого вченою радою ЧНТУ (протокол № 9 від 26.10.2015 р.) та затвердженого наказом ректора ЧНТУ від 29.10.2015 р. №181.

З дисципліни ЗВО може набрати до 60% підсумкової оцінки за виконання всіх видів робіт, що виконуються протягом семестру, і до 40% підсумкової оцінки – на екзамені.

Виконання та особистий захист усіх лабораторних робіт, зазначених у робочій навчальній програмі з дисципліни, є обов’язковим. Поточний контроль проводиться шляхом спілкування із ЗВО під час лекцій та консультацій та опитувань ЗВО під час захисту лабораторних робіт. Результати поточного контролю за відповідний модуль оприлюднюються викладачем на наступному аудиторному занятті. Бали, які набрані ЗВО під час модульних контролів, складають оцінку поточного контролю.

Поточний контроль знань ЗВО проводиться з метою стимулювання самостійної роботи ЗВО над курсом на протязі семестру, встановлення зворотного зв’язку між лектором та студентською аудиторією, перевірки готовності ЗВО до виконання завдань лабораторних робіт та розуміння теоретичних та практичних результатів їх виконання.

Семестровий контроль у вигляді *заліку* проводиться під час сесії з трьома запитаннями: двома теоретичними (по 10 балів максимум за кожне) та одним практичним (20 балів максимум). Оцінка за результатами вивчення дисципліни формується шляхом додавання підсумкових результатів поточного контролю до екзаменаційної оцінки. Взаємозв’язок між набраними балами і оцінкою наведений у розділі 12.

У випадку повторного складання екзамену всі набрані протягом семестру бали анулюються, а повторний екзамен складається за трьома питаннями: двома теоретичними (по 30 балів максимум за кожне) та одним практичним (40 балів максимум). Білети до екзамену знаходяться у пакеті документів на дисципліну.

У випадку, якщо ЗВО протягом семестру не виконав в повному обсязі передбачених робочою програмою всіх видів навчальної роботи, має невідпрацьовані лабораторні роботи або не набрав мінімально необхідну кількість балів (20), він не допускається до складання екзамену під час сесії, але має право

ліквідувати академічну заборгованість у порядку, передбаченому “Положення про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів вищої освіти Національного університету “Чернігівська політехніка””. В такому разі семестрова оцінка виставляється тільки за результатами складання екзамену за 4-бальною системою – “відмінно” (90 балів), “добре” (75 балів), “задовільно” (60 балів), “незадовільно” (менше за 60 балів).

Повторне складання екзамену з метою підвищення позитивної оцінки не дозволяється.

За результатами семестру в екзаменаційну відомість виставляється оцінка відповідно до шкали оцінювання, що наведена в наступному розділі.

Політика дотримання академічної доброчесності ґрунтується на “Кодексі академічної доброчесності Національного університету “Чернігівська політехніка””, погодженого вченою радою НУ “Чернігівська політехніка” (протокол № 6 від 31.08.2020 р.) та введеного в дію наказом ректора НУ “Чернігівська політехніка” від 31.08.2020 р. №26.

12 Розподіл балів, які отримують ЗВО

Поточний контроль за модулями

Модуль за тематичним планом дисципліни та форма контролю	**Кількість балів**
Змістовний модуль 1. Загальні відомості про методи обстеження будівель і споруд.	**0…100**
1. Повнота ведення конспектів лекційних занять.	**0…5**
2. Підготовленість до лабораторних робіт.	**0…8**
3. Самостійність виконання лабораторних робіт.	**0…15**
4. Своєчасність виконання лабораторних робіт.	**0…12**
5. Теоретичне питання модульного контролю.	**0…35**
6. Практичне завчання модульного контролю.	**0…25**
Змістовий модуль 2. Обстеження споруд.	**0…100**
1. Повнота ведення конспектів лекційних занять.	**0…5**
2. Підготовленість до лабораторних робіт.	**0…8**
3. Самостійність виконання лабораторних робіт.	**0…15**
4. Своєчасність виконання лабораторних робіт.	**0…12**
5. Теоретичне питання модульного контролю.	**0…35**
6. Практичне завчання модульного контролю.	**0…25**
Змістовний модуль 3. Методи та засоби випробування будівель і споруд.	**0…100**
1. Повнота ведення конспектів лекційних занять.	**0…5**
2. Підготовленість до лабораторних робіт.	**0…8**
3. Самостійність виконання лабораторних робіт.	**0…15**

4. Своєчасність виконання лабораторних робіт.	**0…12**
5. Теоретичне питання модульного контролю.	**0…35**
6. Практичне завчання модульного контролю.	**0…25**
Підсумкова оцінка поточного контролю	**0…60**

Для тих ЗВО, що вдало виконали всі обов'язкові види робіт, та за результатами роботи в семестрі набрали зважену семестрову оцінку не менше 60 балів, екзаменаційна оцінка може бути проставлена у відомість без обов'язкової присутності ЗВО. Взаємозв'язок між набраними балами і оцінкою наведений нижче.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	**Оцінка ECTS**	**Оцінка за національною шкалою**	
		для екзамену, курсової роботи	**для заліку**
90-100	**A**	відмінно	зараховано
82-89	**B**	добре	
75-81	**C**		
66-74	**D**	задовільно	
60-65	**E**		
0-59	**FX**	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання

13 Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

Лекційний матеріал подається у вигляді презентацій за допомогою медіа-проектора. Під час лекцій аналізуються проблемні ситуації, організовується зворотний зв'язок з аудиторією шляхом формулювання запитань і стислих відповідей з обох сторін. Під час лабораторних робіт поглиблюються знання, отримані на лекційних заняттях, а також набуваються навики та уміння використання розрахункових методик при оцінці категорії технічного стану будівель і споруд.

14 Методичне забезпечення

1) Випробування будівель і споруд (ЗБК). Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для здобувачів вищої освіти спеціальності 192 "Будівництво та цивільна інженерія" /Укл.: Болотов М.Г. – Чернігів: ЧНТУ, 2021. – 45с.

Рекомендована література

Базова

1. Прядко Н. В. Обслсдоваиие и рсконструкция жильїх зданий. М.:ДонНАСА, 2006, 156с.
2. Калинин, Сокова, Топилин: Обследование и испьпание конструкций зданий и сооружений. Под рсд. Штейман Б. И. М.: ИНФРА-М, 2010 г.
3. Гроздов В. Т. Тсхпическос обслсдоваиие строительньїх конструкций зданий и сооружений. 2001.
4. Прядко М.В.Обследование и реконструкцій! жильїх зданий. Учебное иособие. Макеевка.:М.: ДонНАСА, 2006г.
5. Травин В.И. «Капитальньїй ремонт и реконструкция жильїх и обществеиньїх зданий». Р-на /Іону, 2004г.
6. Гордиенко В.Е. К вогіросу гехиического диагностирования строитсльньїх металлоконструкций и сооружений. Промьпшіенное п гражданское стронтельство. № 9 2005.

Допоміжна

1. Абрашитов В.С. «Техничсская експлуатация н обследование строитсльных конструкций. УЧ. ПОС. М., 2002.
2. Бородин Ю. П,, Харебо В.Г. Система диагностического мони горинга опасньїх нроизводственньїх обьектов. Контроль. Диагностика. №3, - 2003.
3. ГОСТ 11/002-75 (2001) ЕСКД. Требования к моделям, макетам и темплетам, применяемьім при проектировании.
4. Калинин А.А. Обслсдоваиие, раечет и усилсние зданий и сооружений. М., 2002.
5. Козачек В.Г., Нотенко С.Н. Обследование и испытание зданий и сооружений. Уч. Пос. М., 2004.
6. Пособие по обследованию строительньїх конструкций зданий. АО «ЦНИИПромзданий».
7. Parker, Г. W., Nurse, R. W., and Bcsscy, 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

16 Інформаційні ресурси

1. http://eln.stu.cn.ua/
2. http://zv.stu.cn.ua/node/24