

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Факультет будівництва та транспорту
Кафедра будівельних конструкцій

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

ОК 3 Випробування конструкцій будівель та споруд

Реалізується в межах освітньої програми

Будівництво та цивільна інженерія

за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія

на другому рівні вищої освіти

Суми – 2024

Розробники:



Наталія СРІБНЯК доцент, кандидат технічних наук
Людмила ЦИГАНЕНКО доцент, кандидат технічних наук
Станіслав РОГОВИЙ професор, доктор технічних наук

Розглянуто та схвалено на затверджено на засіданні кафедри будівельних конструкцій	<p><i>Протокол № 14 від 12. 06. 2024 року</i></p> <p>Завідувачка кафедри Людмила ЦИГАНЕНКО</p>
--	---

Погоджено:

Гарант освітньої програми



Наталія СРІБНЯК

Декан факультету,
де реалізується освітня програма

Олександр СОЛАРЬОВ

(підпис) (ПІБ)

Рецензія на робочу програму надана


(підпис)

Валерій ЛУЦЬКОВСЬКИЙ (додається)
(ПІБ)

Рецензія на робочу програму надана


(підпис)

Людмила БОГІНСЬКА (додається)
(ПІБ)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації

_____ (підпис)

(_____) (ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: _____ 2024 р.

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	ОК 3. Випробування конструкцій будівель та споруд		
2.	Факультет/кафедра	Факультет будівництва та транспорту/кафедра будівельних конструкцій		
3.	Статус ОК	Обов'язковий компонент		
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК)	Освітньо-професійна програма « Будівництво та цивільна інженерія » другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» з кваліфікацією магістр з будівництва та цивільної інженерії		
5.	ОК може бути запропонований для (заповнюється для вибіркового ОК)			
6.	Рівень НРК	7 рівень		
7.	Семестр та тривалість вивчення	Денна- 1 (о) семестр, 15 тижнів; Заочна – 1 (о) семестр, 15 тижнів		
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5,0 кредитів ЄКТС		
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота(заняття) Денна/заочна		Самостійна робота
		Лекційні	Практичні /семинарські	
		16/14	30/14	104/122
10.	Мова навчання	українська		
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	д.т.н., професор Роговий С.І./к.т.н., доцент Срібняк Н. М., к.т.н., доцент Циганенко Л.А.		
10.1	Контактна інформація	кабінет 329е; т. +380666269840; sirogov555@gmail.com кабінет 327е; т. +380507412146; tsyganenkola@ukr.net кабінет 329е; т. +380956637259; nataliya.sribnyak.17@gmail.com		
12.	Загальний опис освітнього компонента	Освітній компонент присвячено методам та способам випробувань будівельних конструкцій. Такі випробування є необхідними під час вирішення різноманітних інженерних задач при технічному обстеженні стану будівель, при реконструкції будівель та споруд, при експлуатації будівель. Це допомагає оцінити технічний стан конструкції, що існує, запроєктувати, побудувати, експлуатувати конструкцію, в разі необхідності провести реконструкцію або підсилення. Освітній компонент розвиває навички наукових досліджень працездатності споруд і окремих їх конструкцій за допомогою сучасних різноманітних методів та засобів неруйнівного контролю, а саме експериментальних методів вивчення працездатності та довговічності конструкцій, що закладає основу для аспірантської діяльності за науковою спеціальністю 05.23.01 “Будівельні конструкції, будівлі та споруди”.		
13.	Мета освітнього компонента	поглиблення підготовки здобувача освіти в галузі найбільш складної діяльності, що базується на загальній базі знань всіх видів будівельних конструкцій, забезпечення їх надійності й безаварійної експлуатації.		

14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	Освітній компонент базується на знаннях з опору матеріалів, вищої математики, будівельної механіки, залізобетонних та кам'яних конструкцій, інженерної геології, механіки ґрунтів та основ, металевих конструкцій, конструкцій з дерева та пластмас. Освітній компонент є основою для подальшого вивчення таких освітніх компонентів як: «Капітальний ремонт та реконструкція будівель та споруд», «Експлуатаційна довговічність та працездатність будівель»
15.	Політика академічної доброчесності	<p>Дотримання академічної доброчесності для здобувачів вищої освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання; посилення на джерела інформації у разі використання ідей, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право; надання достовірної інформації про результати власної навчальної або наукової діяльності.</p> <p>Порушенням академічної доброчесності при вивченні ОК «Випробування конструкцій будівель та споруд» вважаються : академічний плагіат, академічне шахрайство (списування, обман, видавання чимось виконаної роботи за власну), використання електронних пристроїв під час підсумкового контролю знань.</p> <p>За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності:</p> <p>Академічний плагіат – оцінка «0», повторне виконання завдання.</p> <p>Академічне шахрайство – анулювання отриманих балів; повторне проходження оцінювання повторне виконання несамотійно виконаної роботи; Використання електронних пристроїв під час підсумкового контролю знань – відсторонення від виконання роботи, оцінка «0», повторне проходження підсумкового контролю</p>
16.	Посилання на курс у системі Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=2734

2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП) ¹						Як оцінюється РНД
	РН ₀₂	РН ₀₄	РН ₀₆	РН ₀₉	РН ₁₂	РН ₁₃	
ДРН 1. Обґрунтовувати мету експериментальних досліджень будівельних конструкцій, аналізувати інформацію щодо методів наукових досліджень, що дозволяють оцінювати роботу конструкцій та їх стан в процесі експлуатації.	x			x	x		Тестування на перевірку засвоєння теоретичного матеріалу, екзамен
ДРН 2. Розробляти порядок дій та порядок проведення обстеження конструкцій, що знаходяться в експлуатації, руйнівним та неруйнівним методами випробування матеріалів, проведенням ультразвукової товщинометрії, дефектоскопії бетону	x			x	x		Тестування на перевірку засвоєння теоретичного матеріалу, виконання самостійної контрольної роботи, виконання лабораторної роботи екзамен
ДРН 3. Реалізовувати методику випробування як натурних конструкцій, так і їх моделей при статичних та динамічних навантаженнях.	x			x	x		Виконання лабораторних робіт
ДРН 4. Реалізовувати методи, випробувань конструкцій будівель та споруд, що вивчено		x	x	x	x	x	Виконання лабораторної роботи в навчально-науковій лабораторії випробувань будівельних конструкцій
ДРН 5. Реалізовувати на практиці навички користування приладами, які дозволяють проводити випробування в лабораторних умовах та натурні випробування конструкцій		x	x		x	x	Виконання лабораторної роботи в навчально-науковій лабораторії випробувань будівельних конструкцій

¹ Має відповідати Матриці забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми, зазначається для обов'язкових освітніх компонентів ОП I та II рівня, для усіх (обов'язкових та вибіркових ОК) ОП III

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу				Рекомендована література ²
	Аудиторна робота дена/зфн			Самостійна робота, дена/зфн	
	Лк	П.з / семін. з	Лаб. з.		
<p><i>Тема 1. Загальні положення щодо випробувань конструкцій будівель та споруд</i> Основні визначення, класифікація оглядів і випробувань споруд. Нормативні вимоги до будівельних конструкцій і споруд. Умовність розрахункових схем. Умовність розрахункових характеристик будівельних матеріалів. Вплив температурних і вологісних умов експлуатації. Вплив зміни властивостей будівельних матеріалів в часі. Вплив втрати щільності стиків та з'єднань елементів на роботу споруди</p>	2/1		2/0	12/16	[8]
<p><i>Тема 2. Мета і задачі експериментальних методів наукових досліджень.</i> Мета та задачі експериментальних методів наукових досліджень будівельних конструкцій, будівель та споруд. Приклади застосування експериментальних методів починаючи з XVIII століття. Основні завдання експериментальних досліджень будівель і споруд. Класифікація та теоретична основа й методологія експериментальних досліджень будівель і споруд ; Поняття фізичного та математичного моделювання конструкцій.</p>	2/1	0	2/2	12/16	[1,2]
<p><i>Тема 3. Методи та засоби вимірювання переміщень та деформацій.</i> Загальна характеристика засобів з вимірювання переміщень; методика обробки результатів вимірювання деформацій, метрологічне забезпечення та похибка вимірювання.</p>	2/1		2/2	13/15	[1,7,8]
<p><i>Тема 4. Загальні поняття визначення напружень в елементах будівельних конструкцій. Методи визначення напружень в елементах будівельних конструкцій</i> Поняття «напруження», «механічне напруження», «пружне тіло», «пружнопластичне тіло», «пружні» та «пластичні» деформації; методи та засоби визначення напружень в твердих тілах; тензометричний метод визначення напружень в конструкціях; метод</p>	2/2		2/2	13/15	[1,4,7,8,18]

прямого виміру напружень датчиками; метод акустичної емісії. Енергетичні методи визначення напружень в твердих тілах: метод поляризаційно-оптичної фотопружності, рентгенографічний, метод магнітопружності, метод, заснований на використанні п'єзореzystивного ефекту.					
<i>Тема 5. Вимірювання напружень датчиками</i> Види напружень (нормальних та дотичних (зсувних), поняття «компонент тензора напружень», певні типи датчиків для виміру напружень в конструкціях – магнітопружні датчики, робота яких заснована на використанні ефекту магнітопружності (ефекту Віларі); п'єзореzystивні датчики, в основу яких покладено п'єзореzystивний ефект; п'єзоелектричні датчики, заснованих на використанні п'єзоелектричного ефекту. Опис та технічні характеристики напівпровідникових датчиків.	2/1		2/0	13/15	[10,12]
<i>Тема 6. Стандартні механічні методи визначення міцності матеріалу</i> Характеристика методів контролю міцності бетонів та інших штучних кам'яних матеріалів. Руйнівні методи. Неруйнівні методи випробувань конструкцій при визначенні міцності матеріалу (прямі та напрямі механічні неруйнівні методи досліджень). Класифікація фізичних методів неруйнівного контролю матеріалу конструкції. Акустичні методи. Ультразвуковий імпульсний метод. Резонансний метод. Ударний метод.	2/2		10/4	13/15	[1,3,7,8,12]
<i>Тема 7. Дефектоскопія будівельних конструкцій та матеріалів</i> Характерні дефекти в конструкціях та з'єднань. Методи дефектоскопії: ультразвуковий метод дефектоскопії, радіометричний метод, рентгенівський метод, електромагнітні методи, вимір товщини захисних покриттів, магнітний метод визначення товщини захисного шару бетону і розташування арматури, метод акустичної емісії	2/2		10/4	14/15	[8,9,13]
<i>Тема 8. Випробування конструкцій статичним та динамічним навантаженням</i> Загальні положення з випробування статичним навантаженням будівельних конструкцій та їх елементів. Вибір схеми завантаження та способи створення і контроль завантаження. Робоча програма та методика випробувань. задачі статичних випробувань. Вибір зразків для випробування робоча програма та методика випробувань.	2/2		0/0	14/15	[1,8,9,13]

Динамічні навантаження. Мета, цілі та завдання динамічних випробувань. Основні динамічні характеристики та показники. Метрологічне забезпечення випробування.					
Всього	16/14		30/14	104/122	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять, консультацій</u>)	Кількість годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u>)	Кількість годин
ДРН 1. Знати мету проведення експериментальних досліджень будівельних конструкцій, володіти інформацією про методи наукових досліджень, які дозволяють оцінювати роботу конструкцій та їх стан в процесі експлуатації.	<i>Дедуктивні методи</i> – пов'язані із формулюванням загальних положень, формул, законів та їх застосуванням до конкретних задач, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій. Використання платформи MOODLE, ZOOM, під час змішаної форми навчання.	12	Використання опорних курсів лекцій, робота з навчальними посібниками, підручниками, інтернет-джерелами	18
ДРН 2. Знати порядок дій та порядок проведення обстеження конструкцій, що знаходяться в експлуатації, руйнівним та неруйнівним методами випробування матеріалів, проведенням ультразвукової товщинометрії, дефектоскопії бетону	<i>Пояснювально-репродуктивні методи:</i> Лекції-візуалізації, інтерактивні лекції, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій. Використання платформи MOODLE, ZOOM, під час змішаної форми навчання. <i>Практичні методи:</i> лабораторні роботи в навчально-науковій лабораторії випробувань будівельних конструкцій кафедри будівельних конструкцій; лабораторні роботи в Головній випробувальній лабораторії в будівництві ДП ПАТ "СУМ-БУД" (Випробування бетону ультразвуковий	12	Використання опорних курсів лекцій, методичних вказівок, робота посібникам. Виконання з лабораторних робіт «Механічний метод (метод пластичних деформацій) визначення міцності бетону», «Ультразвуковий метод визначення міцності бетону», «Руйнівний метод визначення міцності бетону», «Визначення магнітним методом товщини захисного шару бетону та розташування арматури в залізобетонних конструкціях», «Встановлення градууювальної	18

	метод визначення міцності. Прилади: УК-39 та УКС-МГ4)		залежності для визначення товщини захисного шару бетону і діаметру стержня в випадку невідомого класу арматури»; «Визначення захисного шару та діаметру арматури: арматуроскоп Novotest» Випробування металевих конструкцій: - визначення товщини металу та захисного покриття ультразвуковим методом УТ-507 - визначення товщини покриттів та цинкування Товщиномер покриттів ТП-1 «Визначення міцності бетону ударно-імпульсним методом за допомогою приладу Beton Pro Condrol»	
ДРН 3. Володіти методикою випробування як натурних конструкцій, так і їх моделей при статичних та динамічних навантаженнях.	<i>Пояснювально-репродуктивні методи:</i> Лекції-візуалізації, інтерактивні лекції, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій. Використання платформи MOODLE, ZOOM, під час змішаної форми навчання.	12	Використання опорних курсів лекцій, робота з навчальними посібниками, підручниками, інтернет-джерелами	18
ДРН 4. Використовувати вивчені методи випробувань конструкцій будівель, орієнтуватися у вивчених неруйнівних методах та використовувати їх на практиці.	<i>Пояснювально-репродуктивні методи:</i> лекції-візуалізації, інтерактивні лекції, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій. Використання платформи MOODLE, ZOOM, під час змішаної форми навчання.	10	Використання опорних курсів лекцій, робота з навчальними посібниками, підручниками, інтернет-джерелами	18

	<i>Практичні методи:</i> спостереження за виконанням натурних випробувань на будівельних об'єктах ДП ПАТ "СУМБУД" (визначення несучої здатності паль/балок/конструкцій перекриттів)			
ДРН 5. Користуватися приладами, які дозволяють проводити випробування в лабораторних умовах та натурні випробування конструкцій	<i>Практичні методи:</i> лабораторні роботи в навчально-науковій лабораторії випробувань будівельних конструкцій кафедри будівельних конструкцій	14	Виконання з лабораторної роботи «Статичне випробування моделі сталеної ферми»	18

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Діагностичне оцінювання (зазначається за потреби)

5.2. Сумативне оцінювання

5.2.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
1.	Тестування 1 модуль	10 балів/10 %	По закінченню вивчення тем №№ 1-4;
2.	Лабораторні роботи (№№1,2,3) після вивчення теми 6	14 балів/14%	По закінченню вивчення теми 6
3.	Лабораторна робота (№4) після вивчення теми 7	14 балів/14%	По закінченню вивчення теми 7
4.	Лабораторна робота (№5) після вивчення теми 8	14 балів/14%	По закінченню вивчення теми 8
5.	Тестування 2 модуль	10 балів/10%	По закінченню вивчення теми 8
6.	Контрольна самостійна робота	8 балів/8%	По закінченню вивчення тем 8
7.	Письмовий іспит	30 балів / 30%	Екзаменаційний тиждень

5.2.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Тестування 1 модуль	<6 балів	7 балів	8-9 балів	10 балів
	В тесті дано менше 60 % вірних відповідей	В тесті дано від 60 % до 74 % вірних відповідей	В тесті дано від 75 % до 89 % вірних відповідей	В тесті дано більше 90 % вірних відповідей
Лабораторні роботи тем	<8 балів	9-10 балів	11-12 балів	13-14 балів
	Вимоги щодо завдання на роботу не виконано	Більшість вимог виконано, але є помилки чи невірні висновки	Виконано усі вимоги завдання, але мають місце неточності	Виконано усі вимоги завдання, наведено розрахунки з поясненнями та висновками
Тестування 2 модуль	<6 балів	7 балів	8-9 балів	10 балів
	В тесті дано менше 60 % вірних відповідей	В тесті дано від 60 % до 74 % вірних відповідей	В тесті дано від 75 % до 89 % вірних відповідей	В тесті дано більше 90 % вірних відповідей
Контрольна самостійна робота	<5 балів	6 балів	7 балів	8 балів
	Контрольна робота не виконана або виконана не вірно	Виконані вірно не всі завдання контрольної самостійної роботи	Завдання виконані з незначними помилками, студент не достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Всі завдання контрольної роботи виконано, студент добре орієнтується в теоретичному матеріалі
Екзамен письмовий – теоретичні питання	<17 балів	18-22 бали	23 -26 бали	27-30 балів
	Не розв'язана задача та не надані відповіді на жодне з двох теоретичних питань	Надано в достатньому обсязі відповіді на питання	Надано повну відповідь на одне з теоретичних питань	Повністю та змістовно розкриті теоретичні питання

5.3 Формативне оцінювання:

Для оцінювання поточного прогресу у навчанні та розуміння напрямів подальшого удосконалення передбачено

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1.	Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над лабораторними завданнями	Кожне лабораторне заняття
2.	Усний зворотний зв'язок на лабораторне завдання	Кожен тиждень
3.	Проміжні звіти з лабораторних робіт (з кожної лабораторної роботи)	Кожне третє лабораторне заняття

Самооцінювання може використовуватися як елемент сумативного оцінювання, так і формативного оцінювання.

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА) НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

6.1. Основні джерела

6.1.1. Підручники та посібники

- 1.** Випробування конструкцій, обстеження та моніторинг будівель і споруд: Підручник / Кліменко В.З., Белов І.Д. – К.: Кондор-Видавництво, 2015.
- 2.** Є.М. Бабич, В.В. Караван, В.Є. Бабич. Діагностика, паспортизація та відновлення будівель і інженерних споруд: Підручник. – Рівне: Волинські обереги, 2018. – 176 с. ISBN 978-966-416-583-6
- 3.** Лютий В.А. Методи випробувань будівельних конструкцій: Навч. посібник. – Харків: УкрДАЗТ, 2012. – 183 с., табл.2, рис. 105
- 4.** Роговий С.І., Циганенко Л.А., Срібняк Н.М., Циганенко Г.М., Луцьковський В.М. Випробування конструкцій будівель та споруд. Натурні випробування будівельних конструкцій: навчальний посібник / Суми, 2021. – 161 с., бібл.13.
- 5.** БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ. ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА. Збірник наукових праць. Вип.2 /Редактор О.Д. Журавський - Київ – КНУБА – 2018
- 6.** Шишкін О. О. Випробування залізобетонних будівельних конструкцій : навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.]/О. О. Шишкін, Л. І. Машкін. – Кривий Ріг : Видавничий дім, 2006. – 175 с.
- 7.** Випробування будівельних конструкцій неруйнівними методами. Режим доступу: <http://surl.li/dflqm>
- 8.** Жарикова Н., Ананьєв Є. Неруйнівні методи визначення міцнісних властивостей бетону. Їх важливість та складнощі правильного застосування. Режим доступу: <http://surl.li/cxprom>
- 9.** Конончук О.П. «Обстеження і випробування будівель і споруд»: конспект лекцій для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної і заочної форми навчання/ укладач: О.П. Конончук. – Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2018. – 95 с. Режим доступу: <http://surl.li/dflqn>
- 10.** Некрасова М.В., Морозова М.М. МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ТЕНЗОМЕТРІЇ./ Тридцять друга всеукраїнська практично-пізнавальна інтернет-конференція «Наукове мислення», НАУКОВЕ МИСЛЕННЯ 2022 . Режим доступу: <http://surl.li/cxproh>

6.1.2 Методичне забезпечення

- 11.** Випробування конструкції будівель та споруд. Методичні вказівки щодо проведення лабораторно-практичних занять / укл.: Л.А.Циганенко, Н. М. Срібняк, С.І. Роговий. - Суми, 2024. – 59 с.
- 12.** Випробування будівель та споруд й методологія наукових досліджень. Навчальний посібник для студентів ОС "Магістр" за спеціальністю 192 "Будівництво та цивільна інженерія"./ Укладачі: Циганенко Л.А., Срібняк Н.М., Савченко О.С., Циганенко Г.М., Душин В.В. / Суми:СНАУ,2021 р., 92 с.

6.1.3 Веб- та електронні ресурси.

13. <http://www.niisk.com/pro-nas/>

6.1. Додаткові джерела

14. ДСТУ 9208:2022 Бетони важкі. Технічні умови. – Чинний від: 01.09.2023 . – Технічний комітет стандартизації ТК 303 «Будівельні конструкції». ДП «УкрНДНЦ», 2023
15. ДСТУ Б В.2.7-220:2009. Будівельні матеріали. Бетони. Визначення міцності механічними методами неруйнівного контролю. – Чинний від 2010-09-01. – Київ: ДП «Укрархбудінформ», 2010. – IV, 20 с
16. ДСТУ Б В.2.7-224:2009 Будівельні матеріали. Бетони. Правила контролю міцності. – Чинний від 2010-09-01. – Київ: ДП «Укрархбудінформ», 2010, IV, 14 с
17. ДСТУ Б В.2.7-214:2009 Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення міцності за контрольними зразками. – Чинний від 2010-09-01. – Київ: ДП «Укрархбудінформ», 2010. –IV, 36 с
18. Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану. ДСТУ –Н Б В.1.2-18:2016. Київ, ДП «УкрНДНЦ», 2017
19. ВИПРОБУВАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ СТАТИЧНИМ НАВАНТАЖЕННЯМ. Режим доступу: <https://studopedia.info/9-16220.html>
20. Дослідження кубової міцності бетону неруйнівними методами контролю / Н. М. Ксьондзик, М. І. Борис, М. В. Вербіцький, О. П. Конончук // Збірник тез доповідей V Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“, 17-18 листопада 2016 року — Т. : ТНТУ, 2016 — Том I. — С. 244-245. — (Фізико-технічні основи розвитку нових технологій).
21. Дворкін Л.Й. Міцність бетону: Навчальний посібник/Дворкін Л.Й. – К.: Видавничий дім «Кондор», 2021. – 310 с.
22. Н.М. Срібняк, А.О. Хурсенко, Л.А. Циганенко, Г.М. Циганенко, О.С. Савченко Обстеження конструкцій будівлі методами неруйнівного контролю в зв'язку з її реконструкцією/ Збірник наукових статей молодих учених, аспірантів та студентів Сумського національного аграрного університету. – Суми, 2021. – 75 с. С.60-66
23. Шпота В., Луцьковський В, Циганенко Г, Циганенко Л., Срібняк Н. Оцінка технічного стану будівлі школи-інтернату на Сумщині, пошкодженої під час бойових дій. /Збірник наукових праць II Міжнародної науково практичної конференції «Безпечна, комфортна та спроможна територіальна громада». – Дніпро: НТУ «ДП», 2023.
24. ШПОТА В. В., ЦИГАНЕНКО Г. М., ЛУЦЬКОВСЬКИЙ В.М., ЦИГАНЕНКО Л. А., СРІБНЯК Н. М., ГАЛУШКА С. А. Оцінка технічного стану будівлі школи-інтернату на Сумщині, пошкодженої під час бойових дій. /Збірник наукових праць II Міжнародної науково практичної конференції «Безпечна, комфортна та спроможна територіальна громада». – Дніпро: НТУ «ДП», 2023.
25. Mohamed K. El. Batanouny, Paul Ziehl, Carl (Chuck) Larosche, Antonio Nanni. Load Testing Techniques for the Strength Evaluation of Existing Reinforced Concrete Structures. Conference: Seventh Congress on Forensic Engineering. November 2015. DOI: 10.1061/9780784479711.004