

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

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

**БК Методи дослідження матеріалів та конструкцій будівель**

Реалізується в межах освітньої програми

**Будівництво та цивільна інженерія**

за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія

на першому рівні вищої освіти

Суми – 2024

Розробники:

Наталія СРІБНЯК доцент, кандидат технічних наук

Розглянуто та схвалено на затверджено на засіданні кафедри будівельних конструкцій	Протокол № 14 від 12. 06. 2024 року
Завідувачка кафедри	 Людмила ЦИГАНЕНКО

Погоджено:

Гарант освітньої програми

Людмила ЦИГАНЕНКО

Декан факультету,

де реалізується освітня програма

Олександр СОЛАРЬОВ

Рецензія на робочу програму(додається) надана:

( Валерій ЛУЦЬКОВСЬКИЙ)

(підпис)

(ПІБ)

(Олександр ДРАНИК)

(підпис)

(ПІБ)

Методист відділу якості освіти,

ліцензування та акредитації

(підпис)

(Марія Тарасовська)

(ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 10. 07 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	ВК. Методи дослідження матеріалів та конструкцій будівель		
2.	Факультет/кафедра	Факультет будівництва та транспорту/кафедра будівельних конструкцій		
3.	Статус ОК	Вибірковий компонент		
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК)			
5.	ОК може бути запропонований для (заповнюється для вибіркового ОК)	Освітній компонент може бути запропоновано для здобувачів першого ( <b>бакалаврського</b> ) рівня вищої освіти за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» з кваліфікацією бакалавр з будівництва та цивільної інженерії <b>для студентів скороченого терміну навчання</b>		
6.	Рівень НРК	6 рівень		
7.	Семестр та тривалість вивчення	Денна- 5 (о) семестр, 15 тижнів Заочна – 5 (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 /семінарські	
		30/8		30/8
10.	Мова навчання	українська		
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	доцент Срібняк Н. М.		
10.1	Контактна інформація	кабінет 329е; nataliya.sribnyak.17@gmail.com		
12.	Загальний опис освітнього компонента	Освітній компонент присвячено методам та способам дослідження характеристик будівельних конструкцій та матеріалів, з яких вони виконані. Такі дослідження є необхідними при вирішенні різноманітних інженерних задач при технічному обстеженні стану будівель, при реконструкції будівель та споруд, при експлуатації будівель. Знання методів дослідження характеристик будівельних матеріалів та конструкцій дозволяє зробити висновки щодо працездатності споруд і окремих їх конструкцій за допомогою сучасних різноманітних методів та засобів неруйнівного контролю.		
13.	Мета освітнього компонента	Надання знань, вмінь, навичок щодо способів та методів визначення фізико-механічних характеристик матеріалів будівельних конструкцій; знання методології випробувань окремих конструкцій та будівельних матеріалів		
14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	Освітній компонент базується на знаннях з опору матеріалів, вищої математики, будівельного матеріалознавства, будівельної механіки, залізобетонних та кам'яних конструкцій, металевих конструкцій, конструкцій з дерева та пластмас.		
15.	Політика академічної доброчесності	Дотримання академічної доброчесності для здобувачів вищої освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань по-		

		<p>точного 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 «Дослідження та випробування конструкцій будівель та споруд» вважаються : академічний плагіат, академічне шахрайство (списування, обман, видавання кимось 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><b>Академічний плагіат</b> – оцінка «0», повторне виконання завдання.</p> <p><b>Академічне шахрайство</b> – анулювання отриманих балів; повторне проходження оцінювання повторне виконання несамотійно виконаної роботи; <b>Використання електронних пристроїв під час підсумкового контролю знань</b> – відсторонення від виконання роботи, оцінка «0», повторне проходження підсумкового контролю</p>
16.	Посилання на курс у системі Moodle	

## 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...	Як оцінюється РНД
<b>ДРН 1.</b> Формулювати мету експериментальних досліджень будівельних конструкцій, знати методи наукових досліджень, що дозволяють розуміти роботу конструкцій та їх стан в процесі експлуатації.	Тестування на перевірку засвоєння теоретичного матеріалу, залік
<b>ДРН 2.</b> Вміти визначати дій та порядок проведення обстеження конструкцій, що знаходяться в експлуатації, руйнівним та неруйнівним методами випробування матеріалів, проведенням ультразвукової товщинометрії, дефектоскопії бетону	Тестування на перевірку засвоєння теоретичного матеріалу, виконання самостійної контрольної роботи, виконання лабораторної роботи залік
<b>ДРН 3.</b> Знати методику випробування як натурних конструкцій, так й їх моделей при статичних навантаженнях.	Виконання лабораторних робіт
<b>ДРН 4.</b> Знати й вміти реалізовувати методи випробувань конструкцій будівель та споруд	Виконання лабораторної роботи в навчально-наукова лабораторія випробувань будівельних конструкцій
<b>ДРН 5.</b> Вміти користуватися приладами, які дозволяють проводити випробування в лабораторних умовах та натурні випробування конструкцій	Виконання лабораторної роботи в навчально-наукова лабораторія випробувань будівельних конструкцій

## 3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу			Рекомендована література <sup>1</sup>
	Аудиторна робота дена/зфн		Самостійна робота, дена/зфн	
	Лк	П.з / семін. з		
Модуль 1. Методи й засоби стану конструкцій. Будівель та споруд				
<p><i>Тема 1. Загальні положення щодо випробувань конструкцій будівель та споруд</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основні визначення, класифікація оглядів і випробувань споруд.</li> <li>• Нормативні вимоги до будівельних конструкцій і споруд.</li> <li>• Умовність розрахункових схем.</li> <li>• Умовність розрахункових характеристик будівельних матеріалів.</li> <li>• Вплив температурних і вологісних умов експлуатації.</li> <li>• Вплив зміни властивостей будівельних матеріалів в часі.</li> <li>• Вплив втрати щільності стиків та з'єднань елементів на роботу споруди</li> </ul>	2/-	-/-	5/10	[8]

<p><i>Тема 2. Мета та завдання експериментальних методів наукових досліджень.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Мета та задачі експериментальних методів наукових досліджень будівельних конструкцій, будівель та споруд.</li> <li>• Приклади застосування експериментальних методів починаючи з XVIII століття. Основні завдання експериментальних досліджень будівель і споруд.</li> <li>• Класифікація та теоретична основа й методологія експериментальних досліджень будівель і споруд;</li> <li>• Поняття фізичного та математичного моделювання конструкцій.</li> </ul>	2/1	-/-		5/10	[1,2]
<p><i>Тема 3. Методи й засоби визначення стану конструкцій будівель та споруд</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Методи та засоби вимірювань при дослідженнях технічного стану будівель та споруд</li> <li>• Характеристика основних приладів для вимірювання</li> </ul>	2/1	4/		5/10	[4]
<p><i>Тема 4. Діагностика стану конструкцій будівель та споруд</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основи обстежень та проведення інструментальних вимірювань</li> <li>• Визначення рівня фізичного зношення конструкцій, будівель та споруд</li> <li>• Дослідження корозії металевих конструкцій</li> <li>• Дослідження фізико-механічних властивостей матеріалів</li> </ul>	2/1	2/		5/10	[4]
<p><i>Тема 5 . Перевірка якості та стану матеріалів і з'єднань</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Загальні дані</li> <li>• Відбір зразків</li> <li>• Прилади для вимірювання товщини захисного шару бетону та пошуку арматури</li> <li>• Оцінка міцності металу</li> <li>• Прилади для неруйнівного методу контролю міцності бетону</li> </ul>	2/1	4/		6/10	[3]
<p><i>Тема 6. Захист бетону та арматури від агресивного середовища</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Характеристика середовища, в якому працює бетон</li> <li>• Деструктивні процеси в бетоні. Види корозії</li> <li>• Методи захисту бетону експлуатованих конструкцій у разі фізико-хімічних і фізико-механічних агресивних впливів</li> <li>• Види корозії арматури</li> <li>• Відновлення експлуатаційних якостей</li> </ul>	2/1	-/-		8/10	[6]

конструкції з арматурою, що кородувала					
<p><i>Тема 7. Загальні поняття визначення напружень в елементах будівельних конструкцій. Методи визначення напружень в елементах будівельних конструкцій</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Поняття «напруження», «механічне напруження», «пружне тіло», «пружнопластичне тіло», «пружні» та «пластичні» деформації.</li> <li>• Методи та засоби визначення напружень в твердих тілах; тензометричний метод визначення напружень в конструкціях; метод прямого виміру напружень датчиками; метод акустичної емісії.</li> <li>• Енергетичні методи визначення напружень в твердих тілах: метод поляризаційно-оптичної фотопружності, рентгенографічний, метод магнітопружності, метод, заснований на використанні п'єзореzистивного ефекту.</li> </ul>	4/1	4/2	8/10	[1,4,7,8,25]	
<p><i>Тема 8. Методи та засоби вимірювання переміщень та деформацій.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Загальна характеристика засобів з вимірювання переміщень</li> <li>• Методика обробки результатів вимірювання деформацій</li> <li>• Метрологічне забезпечення та похибка вимірювання.</li> </ul>	2/1	4/2	8/10	[1,7,8]	
<p><i>Тема 9. Вимірювання напружень датчиками</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Види напружень (нормальних та дотичних (зсувних), поняття «компонент тензора напружень»</li> <li>• Певні типи датчиків для виміру напружень в конструкціях– магнітопружні датчики, робота яких заснована на використанні ефекту магнітопружності (ефекту Віларі)</li> <li>• П'єзореzистивні датчики, в основу яких покладено п'єзореzистивний ефект</li> <li>• П'єзоелектричні датчики, заснованих на використанні п'єзоелектричного ефекту. Опис та технічні характеристики напівпровідникових датчиків.</li> </ul>	2/1	4/2	8/10	[10,12,17]	
<p><i>Тема 10. Стандартні механічні методи визначення міцності матеріалу</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Характеристика методів контролю міцності бетонів та інших штучних</li> </ul>	4/-	6/2	8/11	[1,3,7,8,12]	



<p>кам'яних матеріалів.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Руйнівні методи.</li> <li>• Неруйнівні методи випробувань конструкцій при визначенні міцності матеріалу (прямі та напрямі механічні неруйнівні методи досліджень).</li> <li>• Класифікація фізичних методів неруйнівного контролю матеріалу конструкції.</li> <li>• Акустичні методи.</li> <li>• Ультразвуковий імпульсний метод.</li> <li>• Резонансний метод.</li> <li>• Ударний метод.</li> </ul>					
<p><i>Тема 11. Статичні випробування</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основні положення щодо статичних випробувань конструкцій</li> <li>• Завдання випробувань</li> <li>• Вибір елементів для випробування</li> <li>• Вибір схеми завантаження</li> <li>• Навантаження (розподілені навантаження, сипучі вантажі, штучні вантажі, навантаження водою та тиском повітря)</li> <li>• Зосереджене навантаження (розподільчі пристрої, підвішування вантажів, натяжні пристрої, домкрати)</li> <li>• Рухоме навантаження</li> </ul>	2/-	-/-		8/11	[3]
<p><i>Тема 12. Статичні випробування</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Режими випробувань</li> <li>• Призначення величини навантаження для випробувань</li> <li>• Послідовність прикладення та зняття навантаження</li> <li>• Витримування навантаження</li> <li>• Вимірювальні прилади та їх застосування</li> </ul>	2/-	-/-		8/11	[3]
<p><i>Тема 13. Дефектоскопія будівельних конструкцій та матеріалів</i></p> <p>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</p>	2/-	2/-		8/11	[8,9,13,14, 31]
<i>Разом за осінній семестр:</i>	30/8	30/8		90/134	
<b>Всього:</b>	<b>30/8</b>	<b>30/8</b>		<b>90/134</b>	

#### 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
<p><b>ДРН 1.</b> Формулювати мету експериментальних досліджень будівельних конструкцій, знати методи наукових досліджень, що дозволяють розуміти роботу конструкцій та їх стан в процесі експлуатації.</p>	<p><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.</p>	12	<p>Використання опорних курсів лекцій, робота з навчальними посібниками, підручниками, інтернет-джерелами</p>	18
<p><b>ДРН 2.</b> Вміти визначати дій та порядок проведення обстеження конструкцій, що знаходяться в експлуатації, руйнівним та неруйнівним методами випробування матеріалів, проведенням ультразвукової товщинометрії, дефектоскопії бетону</p>	<p><i>Пояснювально-репродуктивні методи:</i> Лекції-візуалізації, інтерактивні лекції, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій. Використання платформи MOODLE, ZOOM, під час змішаної форми навчання.</p> <p><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 "СУМБУД" (Випробування бетону ультразвуковий метод визначення міцності. Прилади: УК-39 та УКС-МГ4)</p>	12	<p>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 залежності для визначення товщини захисного шару бетону і діаметру стержня в випадку невідомого класу арматури»;</p>	18

			<p>«Визначення захисного шару та діаметру арматури: арматуроскоп Novotest»</p> <p>Випробування металевих конструкцій:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- визначення товщини металу та захисного покриття ультразвуковим методом УТ-507</li> <li>- визначення товщини покриттів та цинкування Товщиномір покриттів ТП-1</li> </ul> <p>«Визначення міцності бетону ударно-імпульсним методом за допомогою приладу Beton Pro Condrol»</p>	
<p><b>ДРН 3.</b> Знати методику випробовування як натурних конструкцій, так й їх моделей при статичних навантаженнях.</p>	<p><i>Пояснювально-репродуктивні методи:</i> Лекції-візуалізації, інтерактивні лекції, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій. Використання платформи MOODLE, ZOOM, під час змішаної форми навчання.</p>	12	<p>Використання опорних курсів лекцій, робота з навчальними посібниками, підручниками, інтернет-джерелами</p>	18
<p><b>ДРН 4.</b> Знати й уміти реалізовувати методи випробувань конструкцій будівель та споруд</p>	<p><i>Пояснювально-репродуктивні методи:</i> лекції-візуалізації, інтерактивні лекції, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій. Використання платформи MOODLE, ZOOM, під час змішаної форми навчання.</p> <p><i>Практичні методи:</i> спостереження за виконанням натурних випробувань на будівельних об'єктах ДП ПАТ "СУМБУД" (визначення несучої здатності</p>	10	<p>Використання опорних курсів лекцій, робота з навчальними посібниками, підручниками, інтернет-джерелами</p>	18

	паль/балок/конструкцій перекриттів)			
ДРН 5. Вміти 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 сталевий 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 %	На 7-му тижні навчання
2.	Лабораторні роботи (№№1,2,3)	20 балів/25%	По закінченню вивчення теми 6
3.	Лабораторна робота (№4)	20 балів/20%	По закінченню вивчення теми 7
4.	Лабораторна робота (№5)	20 балів/20%	По закінченню вивчення теми 8
5.	Тестування 2 модуль	10 балів/10%	На 13 му тижні навчання
6.	Залік (тест множинного вибору)	15 балів / 15%	Екзаменаційний тиждень

5.2.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Тестування 1 модуль	<b>&lt;6 балів</b>	<b>7 балів</b>	<b>8-9 балів</b>	<b>10 балів</b>
	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
Практичні роботи тем (№№1,2,3)	<b>&lt;15 балів</b>	<b>16-19 балів</b>	<b>20-22 балів</b>	<b>23-25 балів</b>
	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
Практична робота (№4) та (№5)	<b>&lt;12 балів</b>	<b>13-15 балів</b>	<b>16-18 балів</b>	<b>19-20 балів</b>
	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	<b>&lt;6 балів</b>	<b>7 балів</b>	<b>8-9 балів</b>	<b>10 балів</b>

модуль	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
Залік (тест множинного вибору)	<b>&lt;9 балів</b>	<b>10-11 бали</b>	<b>12 -13 бали</b>	<b>14-15 балів</b>
-20 питань	Кількість правильних відповідей менше 12	Кількість правильних відповідей від 13 до 15	Кількість правильних відповідей від 16 до 18	Кількість правильних відповідей від 19 до 20

### 5.3 Формативне оцінювання:

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

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1.	<i>Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над практичними завданнями</i>	Кожне практичне заняття
2.	<i>Усний зворотний зв'язок на практичне завдання</i>	Кожен тиждень
3.	<i>Проміжні звіти з практичних робіт (з кожної практичної роботи)</i>	Кожне третє практичне 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. Обстеження та випробування споруд : Практикум: Навч. посіб. для студ. спец. 7.092101 - Пром. та цив. буд-во / В. М. Ромашко; Рівнен. держ. техн. ун-т. - Рівне : РДТУ, 1999. - 118 с. - Бібліогр.: 26 назв. - укр.
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/sxprom>
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/sxproh>

#### **6.1.2 Методичне забезпечення**

11. Методичні вказівки до виконання контрольної роботи для студентів заочної форми навчання спеціальності 6.092.101, 7.092.101 та 8.092.101 «Промислове та цивільне будівництво». Укладачі: Л.А. Циганенко, к.т.н., доцент кафедри будівельних конструкцій, О.С. Савченко, к.т.н., доцент кафедри будівельних конструкцій
12. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів денної та заочної форми навчання спеціальності 6.092.101, 7.092.101 та 8.092.101 «Промислове та цивільне будівництво». Укладачі: Л.М. Фомиця д.т.н., професор кафедри будівельних конструкцій, Л.А. Циганенко, к.т.н., доцент кафедри

будівельних конструкцій, О.С. Савченко, к.т.н., доцент кафедри будівельних конструкцій

**13.** Курс лекцій для студентів 5 курсу денної та заочної форм навчання спеціальності 7.092101,8.092101 "Промислове та цивільне будівництво"/Укладачі: Укладачі: Л.М. Фомиця, Л.А. Циганенко., Н.М. Срібняк // Суми:СНАУ,2010 р, 278 ст., табл.58, бібл.15.,

**14.** 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.

**15.** Методичні вказівки до лабораторних занять з дисципліни «Обстеження і випробування будівель і споруд» 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. – 25 с.

**16.** 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

**17.** Глаговский Б.А., Пивен И.Д. Электротензометры сопротивления Л.: Энергия, 1972. — 88 с.: ил. — (Библиотека по автоматике. Выпуск 477).

### **6.1.3 Веб- та електронні ресурси.**

**18.** Методы испытания строительных конструкций зданий и сооружений. [Електронний ресурс.] Режим доступу: <http://surl.li/iswps>

**19.** Испытание строительных конструкций [Електронний ресурс.] Режим доступу: <http://surl.li/iswpx>

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

### **6.1. Додаткові джерела**

**21.** ДСТУ Б В.2.7-43-96 Будівельні матеріали. Бетони важкі. Технічні умови. – Чинний від 1997-01-01. – Київ: Укрархбудінформ, 1997. – III, 22 с.

**22.** 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

**23.** 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

**24.** 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

**25.** 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

**26. ВИПРОБУВАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ СТАТИЧНИМ НАВАНТАЖЕННЯМ.** Режим доступу: <https://studopedia.info/9-16220.html>

**27.** Дворкін Л.Й. Міцність бетону: Навчальний посібник/Дворкін Л.Й. – К.: Видавничий дім «Кондор», 2021. – 310 с.

**28.** Випробування конструкцій будівель та споруд: методичні вказівки до лабораторно-практичних занять для студентів 1 курсу, СО Магістр, спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія/Укладачі: Циганенко Л.А, Срібняк Н.М., Роговий С.І /Суми, 2024. – 61 с



## Рецензія на робочу програму (силабус)

Параметр, за яким оцінюється робоча програма (силабус) освітнього компонента гарантом або членом проектної групи	Так	Ні	Коментар
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають НРК	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають передбаченим ПРН (для обов'язкових ОК)	+		
Результати навчання за освітнім компонентом дають можливість виміряти та оцінити рівень їх досягнення	+		

Член проектної групи доц. Валерій ЛУЦЬКОВСЬКИЙ  
(посада, ПІБ)

  
(підпис)

Параметр, за яким оцінюється робоча програма (силабус) освітнього компонента викладачем відповідної кафедри	Так	Ні	Коментар
Загальна інформація про освітній компонент є достатньою	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають НРК	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) дають можливість виміряти та оцінити рівень їх досягнення	+		
Результати навчання (ДРН) стосуються компетентностей студентів, а не змісту дисципліни (містять знання, уміння, навички, а не теми навчальної програми дисципліни)	+		
Зміст ОК сформовано відповідно до структурно-логічної схеми	+		
Навчальна активність (методи викладання та навчання) дає змогу студентам досягти очікуваних результатів навчання (ДРН)	+		
Освітній компонент передбачає навчання через дослідження, що є доцільним та достатнім для відповідного рівня вищої освіти	+		
Стратегія оцінювання в межах освітнього компонента відповідає політиці Університету/факультету	+		
Передбачені методи оцінювання дозволяють оцінити ступінь досягнення результатів навчання за освітнім компонентом	+		
Навантаження студентів є адекватним обсягу освітнього компонента	+		
Рекомендовані навчальні ресурси є достатніми для досягнення результатів навчання (ДРН)	+		
Література є актуальною	+		
Перелік навчальних ресурсів містить необхідні для досягнення ДРН програмні продукти	+		

Рецензент (викладач кафедри БЦІ) ст. викл. Олександр ДРАНИК  
(посада, ПІБ)

(підпис)