



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Дніпровський національний університет
залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна

Факультет
Кафедра

Промислове та цивільне будівництво
Будівельне виробництво та геодезія



РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ КОНСТРУКЦІЙ

Рівень вищої освіти – **третій (освітньо-науковий)**

Статус дисципліни – **вибіркова**

Обсяг – **5 кредитів ЕКТС**

Дисципліна є компонентою освітньої програми:

Шифр галузі	Код і назва спеціальності	Назва ОП
19 Архітектура та будівництво	192 Будівництво та цивільна інженерія	Будівництво та цивільна інженерія

Форма підсумкового контролю – **диференційований залік**

м. Дніпро – 2020

Розробник робочої програми

професор Д. О. Банніков

Робочу програму розглянуто та схвалено на засіданні кафедри
«Будівельне виробництво та геодезія»

«22» 01 2020 р. протокол № 6

Завідувач кафедри, професор

М. І. Нетеса

Розглянуто та схвалено вченою радою факультету «Промислове та цивільне будівництво»
«05» 02 2020 р. протокол № 4

Голова вченої ради, доцент

А. В. Краснюк

ПОГОДЖЕННЯ:

Робоча програма дисципліни відповідає нормативам навчального плану

Начальник навчального відділу

Л. Є. Андрашко

«17» 03 2020 р.

Робоча програма дисципліни відповідає вимогам нормативно-методичних документів

Начальник навчально-методичного відділу

Л. С. Казаріна

«18» 03 2020 р.

Зав. аспірантурою Г.Ю. Чорнов

1 Мета навчальної дисципліни

В навчальній дисципліні «Експериментальні методи дослідження конструкцій» розглядаються основні сучасні підходи, методи та засоби аналізу роботи будівельних конструкцій експериментальними методами.

Метою дисципліни є досягнення компетентностей, які основані на зазначених в освітньо-професійній програмі (ОП):

1. Знання та розуміння основних принципів та підходів сучасної методології експериментальних досліджень будівельних конструкцій.
2. Знання основних теоретичних положень теорії планування та підготовки експериментальних досліджень.
3. Навички організації та проведення найбільш розповсюджених видів випробувань будівельних конструкцій.
4. Здатність самостійно розробляти плани та програми експериментальних досліджень будівельних конструкцій в залежності від їх призначення.
5. Здатність втілювати та реалізовувати експериментальні плани проведення досліджень та випробувань будівельних конструкцій.

2 Міждисциплінарні зв'язки

Перелік дисциплін, які потрібні для вивчення дисципліни
«Експериментальні методи дослідження конструкцій»

ОК 4	Інформаційні технології в науковій діяльності
ОК 5	Система наукової інформації та наукометрія
ОК 8	Методологія наукових досліджень

Дисципліни, вивчення яких спирається на дисципліну
«Експериментальні методи дослідження конструкцій»

ОК 7	Математичні моделі і методи прийняття рішень
ОК 11	Науково-дослідницька робота та виконання дисертації

3 Очікувані результати навчання

Дисципліна «Експериментальні методи дослідження конструкцій» повинна забезпечити такі результати навчання (згідно з ОП):

1.7 Програмні результати навчання (ПРН)

Знання і розуміння:

ПРН1 Демонструвати наукові погляди при оцінці факторів, які впливають на вибір методів та засобів під час розв'язання проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії.

ПРН2 Володіти концептуальними та методологічними знаннями в галузі будівництва та цивільної інженерії та бути здатним застосовувати їх у професійній діяльності.

Застосування знань і розуміння:

ПРН3 Інтегрувати існуючі методики та методи досліджень в галузі будівництва та циві-

льної інженерії та адаптувати їх для розв'язання наукових завдань під час проведення дисертаційного дослідження.

ПРН4 Вміти визначити мету, об'єкт, предмет і методи досліджень, використовуючи гносеологічні підходи до розв'язання проблем у галузі будівництва та цивільної інженерії.

Формування суджень:

ПРН5 Здатність спланувати та реалізувати на практиці оригінальне самостійне наукове дослідження, яке має наукову новизну, теоретичну і практичну цінність та сприяє розв'язанню значущих проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії.

ПРН7 Здатність на рівні аналізу та синтезу обирати найбільш ефективні інноваційні проекти в галузі будівництва та цивільної інженерії або на межі галузей.

ПРН8 Вміти планувати експеримент, аналізувати його результати, обробляти отримані дані, узагальнювати їх у наочному вигляді та формулювати висновки і рекомендації.

ПРН9 Вміти описати закономірності, моделі та методи розв'язання задач, пов'язаних з будівництвом та цивільною інженерією, зокрема ті, що пов'язані із експериментальним та математичним моделюванням.

ПРН10 В когнітивній сфері на рівні розуміння генерувати, передбачати, ідентифікувати інноваційні можливості та на рівні застосування знань розробляти варіанти реалізації проектів та новітніх технологій в галузі будівництва та цивільної інженерії.

ПРН15 Практично реалізовувати етичні норми авторського права та академічної добродетелі при проведенні наукових досліджень.

ПРН16 Знайти оригінальні інноваційні рішення або розробити інноваційні технології, направлені на розв'язання конкретної проблеми в галузі будівництва.

Очікуванні результати навчання (ОРН), які повинні бути досягнуті після опанування дисципліни «Експериментальні методи дослідження конструкцій»:

№	ОРН	Рівень	Шифр ПРН
1	Скласти список методів планування експериментальних досліджень і методологічних концепцій математичної статистики.	I	ПРН1
2	Назвати основні засоби вимірювання в будівельній справі.	I	ПРН1
3	Відтворити структуру експериментальних досліджень будівельних конструкцій.	I	ПРН2
4	Описати сутність і принципові засади теорії планування експериментальних досліджень.	II	ПРН2, 10
5	Описати сутність видів експериментальних досліджень в будівництві.	II	ПРН2, 10
6	Розробити план проведення експериментальних досліджень будівельної конструкції.	III	ПРН3, 4, 5, 8, 10, 15, 16
7	Змінити запропонований план проведення експериментальних досліджень будівельної конструкції з метою пристосування його до заданих умов.	III	ПРН3, 4, 5, 8, 9, 10, 15, 16
8	Порівнювати можливі методи експериментальних досліджень будівельних конструкцій з метою вибору найбільш ефективно-	IV	ПРН7, 8, 9, 15, 16

	го.		
9	Організувати та спланувати експериментальні дослідження будівельних конструкцій.	V	ПРН7, 8, 15, 16
10	Оцінити результати експериментальних досліджень та надати висновок (заключення) по них.	VI	ПРН8, 15

4 Критерії оцінювання результатів навчання

Шкала ЕКТС	Очікуванні результати навчання
A	Розробити, організувати та оцінити результати експериментального дослідження будівельних конструкцій.
B	Розробити план проведення експериментальних досліджень будівельних конструкцій.
C	Запропонувати основні етапи та потрібні засоби вимірювання для експериментального дослідження будівельних конструкцій.
D	Відображувати та формулювати основні принципи та засади проведення експериментальних досліджень будівельних конструкцій.
E	Описувати основні існуючі принципи та засади проведення експериментальних досліджень будівельних конструкцій.
Fx	Наводити окремі часткові відомості щодо принципів проведення експериментальних досліджень будівельних конструкцій.
F	Перерахувати існуючі методи планування та засоби вимірювання для експериментальних досліджень будівельних конструкцій.

Досягнення вищих оцінок за шкалою ЕКТС базується на досягнутих нижчих.

5 Види діагностування результатів навчання

Вид контролю	Бал
ПК1	100

Співставлення шкал оцінювання

Диференційований залік

Бал	Оцінка ECTS	Оцінка за чотирибалльною шкалою	
90 - 100	A	Відмінно	відмінно
82 - 89	B	Добре	дуже добре
75 - 81	C		добре
67 - 74	D	Задовільно	задовільно
60 - 66	E		достатньо
35 - 59	Fx	Незадовільно	незадовільно з повторним складанням контрольного заходу
1-34	F		незадовільно з повторним вивченням дисципліни

6 Розподіл навчального часу для денної форми навчання

Форми освітнього процесу	Семестр		Усього	
	п'ятий			
	I половина	II половина		
	годин	годин	годин кредит ECTS	
Загальний обсяг за навчальним планом	75	75	150	
Навчальні заняття:	36	36	72	
– лекції	18	18	36	
– практичні заняття	18	18	36	
Самостійна робота:	39	39	78	
– підготовка до навчальних занять	18	18	36	
– опрацювання розділів програми, які не розглядаються під час навчальних занять	21	-	21	
– підготовка до контрольних заходів	-	21	21	
Контрольні заходи:		диф. залік		

7 Зміст дисципліни

Тема	Обсяг, години
Заліковий модуль 1	
Лекція	
Тема 1. Методологія експериментальних досліджень.	
1. Мета та задачі експериментальних досліджень.	2
2. Основні принципи побудови та проведення експериментальних досліджень.	2
3. Сучасні нормативні підходи до експериментальних досліджень в будівництві.	2
Тема 2. Основи теорії планування експериментальних досліджень.	
4. Методологічні концепції математичної статистики – рандомізація і послідовний експеримент.	2
5. Методологічні концепції математичної статистики – оптимального використання простору незалежних змінних і редукції інформації.	2
6. Методи досліджень, засновані на вивчені розсіяння.	2
7. Методи, засновані на оптимальному використанні простору незалежних змінних.	2
Тема 3. Засоби вимірювання в будівельній справі.	
8. Фізичні засоби вимірювання.	2
9. Інформаційно-обчислювальні засоби вимірювання.	2
Практичне заняття	
1. Робота з нормативною літературою України з питань сучасних підходів до експериментальних досліджень в будівництві.	2

2. Робота з нормативною літературою Європи з питань сучасних підходів до експериментальних досліджень в будівництві.	2
3. Робота з нормативною літературою Америки та Азії з питань сучасних підходів до експериментальних досліджень в будівництві.	2
4. Приклади практичної реалізації основних концепцій рандомізації і послідовного експерименту.	2
5. Приклади практичної реалізації основних концепцій оптимального використання простору незалежних змінних і редукції інформації.	2
6. Опрацювання методів досліджень, заснованих на вивчені розсіяння.	2
7. Опрацювання методів досліджень, заснованих на оптимальному використанні простору незалежних змінних.	2
8. Робота з фізичними засобами вимірювання.	2
9. Робота з інформаційно-обчислювальними засобами вимірювання.	2

Самостійна робота

1. Підготовка до навчальних занять.	18
2. Складання конспекту лекцій на тему дисертаційного дослідження.	21
Усього годин/кредитів ECTS	75/2,5

Заліковий модуль 2

Лекція

Тема 4. Види експериментальних досліджень в будівництві.	
10. Статичні дослідження конструкцій.	2
11. Динамічні дослідження конструкцій.	2
12. Натурні дослідження конструкцій.	2
13. Лабораторні дослідження конструкцій.	2
14. Модельні дослідження конструкцій.	2
15. Обстеження конструкцій.	2
16. Дослідження аварійних ситуацій та відмов конструкцій.	2

Тема 5. Оцінка та аналіз результатів експериментальних досліджень.

17. Обробка та аналіз результатів експериментальних досліджень.	2
18. Підготовка висновків та рекомендацій за результатами експериментальних досліджень.	2

Практичне заняття

10. Проведення статичних досліджень конструкцій.	2
11. Проведення динамічних досліджень конструкцій.	2
12. Проведення натурних досліджень конструкцій.	2
13. Проведення лабораторних досліджень конструкцій.	2
14. Проведення модельних досліджень конструкцій.	2
15. Проведення обстеження конструкцій.	2
16. Аналіз аварійної ситуації конструкції.	2

Тема 5. Оцінка та аналіз результатів експериментальних досліджень.

17. Обробка та аналіз результатів експериментальних досліджень.	2
18. Підготовка звіту за експериментальними дослідженнями та надання рекомендацій.	2

Самостійна робота

1. Підготовка до навчальних занять.	18
2. Підготовка до диференційованого заліку.	21

Контрольний захід

Диференційований залік	Усього годин/кредитів ECTS	75/2,5
------------------------	-----------------------------------	---------------

8 Складова робочої програми дисципліни для заочної форми навчанняДисципліна Експериментальні методи дослідження конструкційКафедра Будівельне виробництво та геодезія

Код і назва спеціальності	Назва ОП
192 Будівництво та цивільна інженерія	Будівництво та цивільна інженерія

Розподіл навчального часу за навчальним планом

Номер семестру	Розподіл навчального часу, год/кредитів	Аудиторні заняття, годин			Самостійна робота, годин			форма підсумкового контролю	
		всього	у тому числі		всього	у тому числі			
			лекції	практичні		опрацювання дистанційних лекцій з елементами діяльності	розв'язування завдань в СДН		
1	150/5	12	6	6	138	138	-	диференційований залік	

Календарний план навчальних занять і робіт

Номер се-местру	Вид за-няття/робіт	Кількість годин	Тема занять (лекції, практичного і т. н.), робіт	Література (номер за пере-ліком), гіперпосилання
Аудиторні заняття				
7	Лекція 1	2	Мета та задачі експериментальних досліджень.	[2, 3]
	Лекція 2	2	Основні принципи побудови та проведення експериментальних досліджень.	[2, 3]
	Лекція 3	2	Сучасні нормативні підходи до експериментальних досліджень в будівництві.	[2, 3]

Практичне 1	2	Робота з нормативною літературою України з питань сучасних підходів до експериментальних досліджень в будівництві.	[1, 2, 3]
Практичне 2	2	Робота з нормативною літературою Європи з питань сучасних підходів до експериментальних досліджень в будівництві.	[2, 3, 4]
Практичне 3	2	Робота з нормативною літературою Америки та Азії з питань сучасних підходів до експериментальних досліджень в будівництві.	[2, 3, 4]
Самостійна робота			
Опрацювання теоретично-матеріалу	138	Тема 2. Основи теорії планування експериментальних досліджень. Тема 3. Засоби вимірювання в будівельній справі. Тема 4. Види експериментальних досліджень в будівництві. Тема 5. Оцінка та аналіз результатів експериментальних досліджень.	[2, 3, 5]

9 Методи навчання

Лекції є інформаційно-словесними з використанням електронних дидактичних демонстраційних матеріалів (презентацій), фото та відео-файлів за тематикою навчального матеріалу. Застосовуються на лекції такий метод як зворотний зв'язок із аудиторією, що має на меті створювати умови для експрес-діагностування та моніторингу рівня розуміння та засвоювання навчального матеріалу.

Підготовка до лекції передбачає попереднє опрацювання матеріалу лекції за літературою [2, 3] і матеріалами бібліотеки за вказівкою викладача [5].

Практичні заняття передбачають розгляд та обговорення як наявних фото- та відеоматеріалів з питань проведення експериментальних досліджень будівельних конструкцій, так і знайомство з чинною нормативною базою за цією тематикою. Okрема увага приділяється роботі зі звітною літературою з питань проведення різноманітних видів експериментальних досліджень в будівництві.

Підготовка до практичних занять передбачає попереднє опрацювання матеріалу заняття за матеріалами бібліотеки за вказівкою викладача [5].

Опрацювання розділів програми, які не розглядаються під час навчальних занять, передбачає підготовку студентами конспекту відповідних тематичних питань, прив'язаних до теми майбутньої дисертаційної роботи. Для цього використовуються матеріали бібліотеки [5], мережеві інтернет-ресурси.

Підготовка до диференційного заліку передбачає опрацювання теоретичних питань.

10 Методи оцінювання

Вид контролю	Метод демонстрування результатів навчання	Бал
ПК1	Письмове опитування за теоретичним матеріалом лекцій.	60...100
	Всього	60...100

За порушення принципів академічної доброчесності студенти несуть наступну відповідальність:

списування – складають диференційних залік (ПК1) із застосуванням зовнішніх додаткових джерел інформації, крім дозволених для використання. Процес складання диференційного заліку припиняється, результат не зараховується.

11 Рекомендована література

Основна

1. ДБН В.1.2-14-2009. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. – Київ : Мінрегіонбуд, 2010. – 46 с.

2. Колесников О. В. Основи експериментальних наукових досліджень. 2-ге вид. випр. та доп. Навч. посіб. – К.: Центр учебової літератури, 2011. – 144 с.

3. Цехмістрова Г.С. Методологія наукових досліджень: Навчальний посібник / Київ: Видавничий Дім «Слово», 2003. – 240 с.

Додаткова

4. Structural Engineering Handbook / Edited by Edwin H. Gaylord, Jr., Charles N. Gaylord, James E. Stallmeyer. - 4th ed. - McGraw-Hill, 1997. – 624 p.

Інформаційні ресурси

5. Бібліотека університету та її репозитарій (<https://library.diit.edu.ua/uk/catalog>, <https://library.diit.edu.ua/uk/catalog?category=books-and-other>).