НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра механіки

ЗАТВЕРДЖЕНО
Факультет конструювання та дизайну
« 10 » червня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК5. ВИПРОБУВАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА КОНСТРУКЦІЙ

Галузь знань G «Інженерія, виробництво та будівництво»
Спеціальність G19 «Будівництво та цивільна інженерія»
Освітня програма «Будівництво та цивільна інженерія»
Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна
Факультет “Конструювання та дизайну”
Розробники: доцент кафедри механіки, к.т.н., доцент Андрій ПИЛИПЕНКО
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни Випробування будівельних матеріалів та конструкцій.

Дисципліна «Випробування будівельних матеріалів та конструкцій» спрямована на оволодіння теоретичними знаннями і формування практичних навичок щодо методів дослідження та оцінювання властивостей будівельних матеріалів та безпосереднього визначення стану конструкцій. Вона охоплює теоретичні основи міцності, довговічності та надійності матеріалів, а також сучасні методи лабораторних і натурних випробувань.

Опановуючи дану дисципліну здобувачі ознайомлюються із принципами роботи та конструкціями випробувальних приладів та обладнання. Експериментально визначають фізико-механічні характеристики матеріалів (міцність, деформативність, морозостійкість, водостійкість тощо). Формують компетентності у проведенні натурних експериментів, аналізі результатів та складанні висновків для проєктування і експлуатації будівельних конструкцій. Вивчають нормативні бази та стандарти у сфері випробувань.

Дисципліна розподілена на два змістових модулі.

Кожен модуль висвітлює певні особливості проведення випробувань елементів будівельних конструкцій при різних умовах навантаження.

Оволодівши методами проведення випробувань, майбутні фахівці будуть спроможні розв’язувати найскладніші інженерні задачі.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	*магістр*	
Спеціальність	*G19 «Будівництво та цивільна інженерія»*	
Освітня програма	*«Будівництво та цивільна інженерія»*	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов’язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	*екзамен*	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1	
Семестр	2	
Лекційні заняття	*15 год.*	*год.*
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	*30 год.*	*год.*
Самостійна робота	*75 год.*	*год.*
Індивідуальні завдання		*год.*
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	*3 год.*	

1. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Мета – вивчення студентами основних методів та засобів проведення випробування будівельних конструкцій та контролю якості будівельних матеріалів, що забезпечить оптимальну експлуатаційну надійність та довговічність з одночасною їх економічністю.

Завдання – оволодіння студентами методологічними засадами, методами, та навиками проведення експериментальних випробувань будівельних матеріалів та конструкцій, знаннями конструкцій випробувального обладнання та вимірювальних приладів.

Набуття компетентностей:

спеціальні (фахові) компетентності (ФК):

СК04. Здатність проводити обстеження, випробування, діагностику та розрахунки при розв'язанні задач в галузі будівництва та цивільної інженері

СК11. Вміння складати та оформлювати науково-технічну та нормативну документацію, креслення, наукові звіти, доповіді, статті, патенти та ін..

Програмні результати навчання

ПРН9. Підбирати сучасні матеріали, технології і методи виконання процесу будівельного виробництва, враховуючи архітектурно-планувальну, конструктивну частину проєкту та базу будівельної організації.

ПРН12. 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.

ПРН15. Застосовувати іноземну мову в професійній сфері – робота з науковою, нормативною та технічною літературою; спілкування в усній та письмовій формах; вільний користувач САПР систем та BIM моделей.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							Заочна форма					
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Змістовий модуль 1. **Загальна класифікація випробувань будівельних матеріалів і конструкцій.**													
Тема 1. Вступ. Місце, роль, мета та задачі курсу. Загальна класифікація випробувань.	1-2	11	2		4		5						
Тема 2. Результати обстеження будівельних конструкцій, визначення їх стану, як вихідні умови вибору методів випробування.	3-4	16	2		4		10						
Тема 3. Неруйнівні методи дослідження будівельних конструкцій.	5-6	16	2		4		10						
Тема 4. Схеми	7-8	16	2		4		10						

навантаження. Забезпечення безпеки випробувань. Визначення контрольних та руйнівних навантажень.													
Разом за змістовим модулем 1	**1-8**	**59**	**8**		**16**		**35**						
Змістовий модуль 2. **Методи та особливості експериментальних випробувань будівельних матеріалів і конструкцій**													
Тема 5. Методи та засоби створення силового навантаження.	9-10	16	2		4		10						
Тема 6. Методи та засоби вимірювання деформацій і переміщень.	11-12	16	2		4		10						
Тема 7. Особливості випробування залізобетонних, кам'яних, дерев'яних і металевих конструкцій.	13-14	16	2		4		10						
Тема 8. Статичні і динамічні випробування. Особливості обладнання для ударних та вібраційних навантажень. Обробка та результати випробувань.	15	13	1		2		10						
Разом за змістовим модулем 2	**5-8**	**61**	**7**		**14**		**40**						
Усього годин	**120**		**15**		**30**		**75**						

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ. Місце, роль, мета та задачі курсу. Загальна класифікація випробувань.	2
2	Результати обстеження будівельних конструкцій, визначення їх стану, як вихідні умови вибору методів випробування.	2
3	Неруйнівні методи дослідження будівельних конструкцій.	2
4	Схеми навантаження. Забезпечення безпеки випробувань. Визначення контрольних та руйнівних навантажень.	2
5	Методи та засоби створення силового навантаження.	2
6	Методи та засоби вимірювання деформацій і переміщень.	2

7	Особливості випробування залізобетонних, кам'яних, дерев'яних і металевих конструкцій.	2
8	Статичні і динамічні випробування. Особливості обладнання для ударних та вібраційних навантажень. Обробка та результати випробувань.	1
	Усього	**15**

1. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Підготовка зразків, конструкцій, обладнання та приладів до випробування.	2
2	Випробування зразків бетону на одновісний статичний стиск	2
3	Визначення фізико-механічних характеристик зразків бетонних кубів, призм та вісімок	2
4	Випробування зразків будівельної арматури на статичний розтяг, статичний згин	2
5	Випробування на статичний згин залізобетонної балки	2
6	Визначення твердості бетонних, керамічних елементів	2
7	Визначення міцності керамічних елементів	2
8	Випробування матеріалів та виробів із деревини	2
9	Визначення властивостей в'яжучих матеріалів та гіпсового тіста	2
10	Визначення властивостей бітумних емульсій та гідроізоляційних матеріалів	2
11	Визначення властивостей скляних, полімерних лакофарбових матеріалів та виробів	2
12	Визначення властивостей теплоізоляційних матеріалів	2
13	Випробування з'єднання сталевого вузла конструкції.	2
14	Випробування дерев'яної балки складеного перерізу	2
15	Випробування кам'яних та армокам'яних зразків	2
	Усього	**30**

2. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Робота з начальними посібниками по темам лекцій	20
2	Робота з нормативною документацією	15
3	Оформлення і підготовка до здачі лабораторних робіт	15
4	Оформлення самостійних робіт	10
	Усього	**75**

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- усне або письмове опитування;

- тестування (за темами, модульне, підсумкове);
- співбесіда;
- захист практичних, самостійних робіт;
- екзамен.

7. Методи навчання:

- метод проблемного навчання (лекція, дискусія, співбесіда);
- метод практико-орієнтованого навчання (практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- метод навчальних дискусій;
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, анотування, рецензування);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

8. Оцінювання результатів навчання:

- екзамен;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- тестування за темами;
- захист лабораторних робіт;
- захист самостійних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України».

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	**Результати навчання**	**Оцінювання**
Модуль 1. **Загальна класифікація випробувань будівельних матеріалів і конструкцій**		
Лекція 1	Знати загальну класифікацію і завдання випробувань будівельних матеріалів і конструкцій	2
Лабораторна робота 1	Вміти вибирати випробувальне обладнання та підготовлювати зразки для проведення випробувань	5
Лабораторна робота 2	Вміти провидити випробування зразків бетону у відповідності до діючих норм.	5
Самостійна робота	Виконання індивідуальних завдань. Робота з нормативною літературою.	5,5
Лекція 2	Знати методи проведення подальших випробувань за результатами обстеження конструкцій.	2
Лабораторна робота 3	Вміти провидити випробування зразків бетонних кубів, призм та вісімок	5

Лабораторна робота 4	Вміти провидити випробування зразків будівельної арматури у відповідності до діючих норм.	5
Самостійна робота	Виконання індивідуальних завдань. Робота з нормативною літературою.	5,5
Лекція 3	Знати і використовувати неруйнівні методи дослідження конструкцій	2
Лабораторна робота 5	Вміти проводити випробування на згин залізобетонної балки.	5
Лабораторна робота 6	Вміти визначати твердість бетонних і керамічних елементів.	5
Самостійна робота	Виконання індивідуальних завдань. Робота з нормативною літературою.	5,5
Лекція 4	Знати схеми безпечного прикладання навантаження при контрольних та руйнівних випробуваннях.	2
Лабораторна робота 7	Вміти визначати міцнісні показники керамічних виробів.	5
Лабораторна робота 8	Вміти визначати фізико-механічні характерисики будівельної деревини	5
Самостійна робота	Виконання індивідуальних завдань. Робота з нормативною літературою.	5,5
Модульна контрольна робота 1	Захист індивідуальних завдань.	30
Всього за модулем 1		**100**
Модуль 2. **Методи та особливості експериментальних випробувань будівельних матеріалів і конструкцій**		
Лекція 5	Знати основні методи та засоби створення силового навантаження.	2
Лабораторна робота 9	Вміти визначати основні властивості в’яжучих матеріалів та гіпсового тіста	6
Лабораторна робота 10	Вміти визначати основні властивості бітумних емульсій та гідроізоляційних матеріалів	6
Самостійна робота	Виконання індивідуальних завдань. Робота з нормативною літературою.	5
Лекція 6	Знати і використовувати методи та засоби вимірювання деформацій і переміщень.	2
Лабораторна робота 11	Вміти визначати основні властивості г скляних, полімерних лакофарбових матеріалів та виробів	6
Лабораторна робота 12	Вміти визначати основні властивості теплоізоляційних матеріалів	6
Самостійна робота	Виконання індивідуальних завдань. Робота з довідниковою літературою.	5
Лекція 7	Знати особливості натурних випробування залізобетонних, кам’яних, дерев’яних і металевих конструкцій.	2
Лабораторна	Вміти випробовувати з’єднання сталевого вузла конструкції.	6

робота 13		
Лабораторна робота 14	Вміти випробовувати дерев’яні балки складеного перерізу	6
Самостійна робота	Виконання індивідуальних завдань. Робота з нормативною літературою.	5
Лекція 8	Знати методики проведення статичних і динамічних випробувань. Особливості обладнання для ударних та вібраційних навантажень.	2
Лабораторна робота 15	Вміти визначати основні властивості те кам’яних та армокам’яних зразків	6
Самостійна робота	Виконання індивідуальних завдань. Робота з нормативною літературою.	5
Модульна контрольна робота 2	Захист індивідуальних завдань.	30
Всього за модулем 2		**100**
Навчальна робота, (М1 + М2)/2*0,7		**70**
Екзамен		**30**
Всього за курс		**100**

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, тимчасова непрацездатність)
Політика щодо академічної доброчесності	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Письмові роботи повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов’язковим. За об’єктивних причин (наприклад, тимчасова непрацездатність, міжнародне стажування тощо) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканатом)

9. Навчально-методичне забезпечення

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4197
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
- підручники, навчальні посібники;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Методи дослідження та випробування будівельних матеріалів і конструкцій [Текст]: [Монографія]/Й.Й.Лучко // 2 вид., перерроб і допов.: -Львів: Левада, 2020. – 495 с.
2. Механіка матеріалів і конструкцій [Текст] : навчальний посібник / М. Г. Чаусов, В. М. Швайко, А. П. Пилипенко ; Національний університет біоресурсів і природокористування України). - 2-ге вид. перероблене і доповнене. - К. : ПП "Мастер Принт" , 2020. - 340 с.
3. Обстеження, випробування та експлуатація будівель і споруд: навчальний посібник/ М.М. Корзаченко, О.І. Прибитько, Т.Р. Ганаєв, М.Г. Бололтов. – Чернігів: НУ «Чернігівська політехніка», 2021. – 110 с.
4. Випробування конструкцій, обстеження та моніторинг будівель і споруд: Підручник/ Кліменко В.З., Бєлов І.Д. – К.: Кондор-Видавництво, 2015. – 527 с.
5. Основи метрології і стандартизації в будівництві [Навчальний посібник] / О.А.Гара. – Одеса: ПОЛІГРАФ, 2016. – 256 с.
6. Лютий В.А. Методи випробувань будівельних конструкцій : навч. посібник. – Харків : УкрДАЗТ, 2012. – 183 с., табл. 2, рис. 105.
7. Бетони. Ультразвуковий метод визначення міцності : ДСТУ Б.В.2.7–226:2009. – [Чинний з 2009-12-22]. – К. : Мінгеріонбуд України, 2010. – 38 с. – (Національний стандарт України).
8. Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення призмової міцності, модуля пружності і коефіцієнта Пуассона: ДСТУ Б В.2.7-217:2009 . – [Чинний з 2009-09-01]. – К. : Мінгеріонбуд України, 2010. – 16 с. – (Національний стандарт України).
9. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення : ДБН В.2.6-98:2009. – [Чинний з 2011-07-01]. – К. : Мінгеріонбуд України, Державне підприємство «Укрархбудінформ», 2011. – 71 с. – (Державні будівельні норми).
10. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування : ДСТУ Б.В.2.6–156:2010. – [Чинний з 2011-06-01]. – К. : Мінгеріонбуд України, 2011. – 118 с. – (Національний стандарт України).
11. Конструкції будинків і споруд. Кам’яні та армокам’яні конструкції. Основні положення : ДБН В.2.6-162:2010. – [Введені в дію з 2011-09-01]. – К. : Держбуд України.
12. Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінювання їхнього технічного стану. Механічний опір та стійкість : ДСТУ

9273:2024. – [Чинний з 2024-01-09]. – К. : ДП «УкрНДНЦ», 2024. – (Національний стандарт України).

13. Основні вимоги до будівель і споруд. Механічний опір та стійкість : ДБН В.1.2-6:2021. – [Введені в дію з 2022-09-01]. – К. : Мін регіон України, 2022. – 31 с. – (Державні будівельні норми України.

14. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови : ДСТУ 3760:2019.–[Чинний з 2019–08–01]. – К. : ДП «УкрНДНЦ», 2019. – (Державний стандарт України).

15. Розрахунок і конструювання кам’яних та армокам'яних конструкцій будівель та споруд : ДСТУ Б В.2.6-207:2015. – [Чинний з 2016-04-01]. – К. : Мінгеріонбуд України, 2016. – 258 с. – (Національний стандарт України).

16. Сталеві конструкції. Норми проектування: ДБН В.2.6-198:2014. Зі зміною №1. – [Чинний від 2022-09-01]. – К. : Мінрегіон України, 2022. – 220

17. ДСТУ 9273:2024 Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінювання їхнього технічного стану

18. ДСТУ Б В.2.6-10-96. Конструкції сталеві будівельні. Методи випробування навантаженням.

19. ДСТУ Б В.2.7-61-97 Будівельні матеріали. Цегла та камені керамічні рядові і лицьові. Технічні умови.

20. ДБН В.1.2.-6:2021 Механічний опір та стійкість

21. ДСТУ Б В.26-7-95 Конструкції будинків і споруд. Вироби будівельні бетонніта залізобетонні збірні. Методи випробувань навантажуванням. Правила оцінки міцності, жорсткості та тріщиностійкості.

22. https://www.nbuv.gov.ua/

23. http://www.dnabb.org/

24. https://dntb.gov.ua/

25. http://dglib.nubip.edu.ua/

26. https://www.liraland.ua/

27. https://nibu.kyiv.ua/

28. https://theconstructor.org/concrete/

29. https://www.wedoconcretecheap.com/agricultural-uses-of-concrete/

30. https://www.thomas-next.de/en/concrete/standard-concrete/concrete-for-agriculture/

31. http://bmzbeton.com.ua/en/agricultural-buildings

32. https://globalconcreteservice.com/products-and-services/agricultural-concrete/

33. https://wieserconcrete.com/products/product-guide/agricultural-products/

34. https://www.concrete2you.com/applications/concrete-for-farming-agriculture/

35. https://www.madmix.co.uk/about-us/blog/concrete-suitable-agricultural-use/

36. https://brecherconcrete.com/agriculture/

37. https://budstandart.ua/