

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра будівництва

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету
конструювання та дизайну



Зіновій РУЖИЛО

12 ” 09 2023 р.

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри будівництва

Протокол № 1 від “ 29 ” 08 2023 р.

Завідувач кафедри
Євгеній БАКУЛІН

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОП

192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Євген ДМИТРЕНКО

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Будівельні конструкції»

Освітня програма – «Будівництво та цивільна інженерія»

Спеціальність – 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Факультет конструювання та дизайну

Розробник: к.т.н., ст. викладач кафедри будівництва – Микола УСЕНКО

Київ – 2023 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Дисципліна «Будівельні конструкції» є теоретичною основою сукупності знань та вмінь на базі яких майбутній фахівець буде вирішувати професійні задачі проектування, будівництва, експлуатації будівель та споруд, у т.ч. сільськогосподарського призначення. Завданнями даної дисципліни є вивчення основних вимог методу розрахунку будівельних конструкцій за граничними станами, принципами конструювання і деталювання.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	<i>Бакалавр</i>	
Спеціальність	<i>192 «Будівництво та цивільна інженерія»</i>	
Освітня програма	<i>Будівництво та цивільна інженерія</i>	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4,0	
Кількість змістових модулів	2,0	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	<i>Екзамен</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Курс (рік підготовки)	4	4
Семестр	7	7
Лекційні заняття	<i>30 год.</i>	<i>6 год.</i>
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	<i>30 год.</i>	<i>6 год.</i>
Самостійна робота	<i>60 год.</i>	<i>108 год.</i>
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	<i>4 год.</i>	

2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Мета – надати студентам теоретичні і практичні знання щодо розрахунку за методом граничних станів і проектування будівельних конструкцій.

Завдання – підготувати здобувачів, професіональний рівень яких відповідає сучасним вимогам практичної діяльності кваліфікованого фахівця у будівництві та цивільній інженерії.

Набуття компетентностей:

- інтегральна компетентність (ІК):

ІК. Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі будівництва та цивільної інженерії у процесі навчання, що передбачає застосування комплексу теорій та методів визначення міцності, стійкості, деформативності, моделювання, посилення будівельних конструкцій; подальшої безпечної експлуатації, реконструкції, зведення та монтажу будівель та інженерних споруд; застосування систем автоматизованого проектування у галузі будівництва.

- загальні компетентності (ЗК):

- ЗК1 – Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

- ЗК2 – Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності

- ЗК5 – Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

- ЗК6 – Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

- ЗК8 – Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

- фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

СК1 – Здатність використовувати концептуальні наукові та практичні знання з математики, хімії та фізики для розв’язання складних практичних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії.

СК3 – Здатність проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди та інженерні мережі, з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці.

СК4 – Здатність обирати і використовувати відповідні обладнання, матеріали, інструменти та методи для проектування та реалізації технологічних процесів будівельного виробництва.

СК6 – Здатність до інжинірингової діяльності у сфері будівництва, складання та використання технічної документації.

СК7 – Спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у сфері архітектури та будівництва у непередбачуваних робочих контекстах.

СК11 – Володіти методами проектування, моделювання та конструювання з використанням систем автоматизованого проектування та розрахунку будівельних конструкцій будівель та інженерних споруд об’єктів промислового, агропромислового, транспортного та цивільного призначення.

СК12 – Здатність здійснювати та організовувати технічну експлуатацію, обстеження, реконструкцію будівель та інженерних споруд, забезпечувати довговічність роботи, надійну та подальшу безпечну експлуатацію об’єктів та інженерних мереж агропромислової та інших галузей господарства.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН05 – Використовувати та розробляти технічну документацію на усіх стадіях життєвого циклу будівельної продукції.

ПРН07 – Виконувати збір, інтерпретацію та застосування даних, в тому числі за рахунок пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.

ПРН08 – Рационально застосовувати сучасні будівельні матеріали, вироби та конструкції на основі знань про їх технічні характеристики та технологію виготовлення.

ПРН09 – Проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди, інженерні мережі та технологічні процеси будівельного виробництва, з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації, часових та інших обмежень, у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці.

ПРН12 – Мати поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв’язання складних спеціалізованих задач в галузі будівництва та цивільної інженерії.

ПРН14 – Забезпечувати безпечну та надійну експлуатацію будівельних конструкцій будівель, споруд та інженерних мереж та за необхідності здійснювати їхнє посилення (повну або часткову заміну) із використанням економічно-обґрунтованих та доцільних методів реконструкції.

ПРН15 – Демонструвати вміння працювати з приладами технічної діагностики та неруйнівного контролю, вимірювальними і геодезичними щодо визначення можливості подальшої експлуатації будівельних конструкцій та/або реконструкції об'єктів у галузі будівництва.

3. Програма та структура навчальної дисципліни для:

- повного терміну денної (заочної) форми навчання;
- скороченого терміну денної (заочної) форми навчання.

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. Основи розрахунку будівельних конструкцій за граничними станами. Визначення класу наслідків будівлі														
Тема 1. Основи розрахунку будівельних конструкцій. Навантаження і впливи. Коефіцієнти надійності	1-2	16	4		4		8	17	1		1			15
Тема 2. Визначення класу наслідків будівлі	3-4	16	4		4		8	16	1		1			14
Тема 3. Основи розрахунку сталезалізобетонних конструкцій.	5-6	16	4		4		8	16	1		1			14
Тема 4. Розрахунок сталезалізобетонних конструкцій на стиск, розтяг і згин	7-8	16	4		4		8	14						14
Разом за змістовим модулем 1	8	64	16		16		32	63	3		3			57
Змістовий модуль 2. Основи розрахунку дерев'яних і кам'яних конструкцій. Розрахунок на вогнестійкість														
Тема 5. Основи розрахунку дерев'яних клеєних і гнотоклеєних конструкцій	9-11	24	6		6		12	19	1		1			17
Тема 6. Основи розрахунку кам'яних конструкцій	12-13	16	4		4		8	19	1		1			17

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
Тема 7. Вогнестійкість будівельних конструкцій. Основні вимоги пожежної безпеки у будівництві	14-15	10	4		4		8	19	1		1		17
Разом за змістовим модулем 2	15	56	14		14		28	57	3		3		51
Всього по дисципліні		120	30		30		60	120	6		6		108

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розрахунок навантаження на покриття і перекриття будівлі. Встановлення класу наслідків будівлі	4
2	Розрахунок сталезалізобетонної балки перекриття за граничними станами <i>першої групи</i>	5
3	Розрахунок сталезалізобетонної колони	5
4	Розрахунок вузла дерев'яної ферми покриття	4
5	Розрахунок дерев'яної клеєної балки на згин та сколювання	3
6	Розрахунок кам'яного простінка із керамічної цегли	4
7	Розрахунок залізобетонної балки на вогнестійкість	5
	Всього	30

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
8	Збір навантаження на плиту покриття і перекриття будівлі.	4
9	Визначити переріз балки перекриття за граничними станами <i>першої групи</i>	5
10	Визначення перерізу колони	5
11	Визначити навантаження в вузлі дерев'яної ферми покриття	4
12	Визначити переріз дерев'яної клеєної балки на згин та сколювання	3
13	Збір навантаження на кам'яний простінок із керамічної цегли	4
14	Визначити переріз залізобетонної балки на вогнестійкість	5
	Всього	30

6. Зразки контрольних питань, тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

- 1 Типи кам'яної кладки, елементи кладки, міцність кладки на стиск
- 2 Граничні стани з вогнестійкості конструкцій, класи вогнестійкості

- 3 Основні вимоги до будівельних конструкцій, їх визначення.
- 4 Умова міцності сталевих елементів на стиск і розтяг, роз'яснити позначення.
- 5 Класифікація навантажень і впливів на будівельні конструкції.
- 6 Види коефіцієнтів надійності, їх застосування.
- 7 Основні дефекти і пошкодження металевих конструкцій при обстеженні.
- 8 Групи граничних станів будівельних конструкцій, метод розрахунку за граничними станами.
- 9 Класи відповідальності будівель, класи наслідків будівельних конструкцій.
- 10 Умови забезпечення вогнестійкості у часових, міцнісних і температурних параметрах
- 11 Характеристики міцності деревини, умова міцності дерев'яного елемента на стиск і розтяг, роз'яснити позначення.
- 12 Методи визначення вогнестійкості будівельних конструкцій.
- 13 Загальні принципи проектування металевих конструкцій.
- 14 Вогнестійкість будівельних конструкцій, межа вогнестійкості, ступінь вогнестійкості.
- 15 Метод розрахунку за граничними станами, групи граничних станів будівельних конструкцій.
- 16 Типи кам'яної кладки, елементи кладки, міцність кладки на стиск
- 17 Граничні стани з вогнестійкості конструкцій, класи вогнестійкості
- 18 Перерахуйте основні переваги деревини та дерев'яних конструкцій.
- 19 Вкажіть особливості будови деревини і їх вплив на її міцність та жорсткість в різних напрямках.
- 20 Які основні дефекти має деревина і як вони впливають на сорт дерев'яних елементів?
- 21 При яких умовах деревина загоряється і які є методи її захисту від загоряння, підвищення вогнестійкості?
- 22 Основні принципи розрахунку конструкцій за граничними станами.
- 23 Від чого має гарантувати конструкцію розрахунок за граничними станами першої групи?
- 24 Від чого має гарантувати конструкцію розрахунок за граничними станами другої групи?
- 25 У чому полягають умови забезпечення надійності будівель і споруд?
- 26 Як визначають характеристичні і розрахункові опори дерева?
- 27 Як працює і розраховується розтягнутий елемент та як враховується ослаблення його січень?
- 28 Як розраховується елемент, що працює на стиск і стійкість та як враховується його гнучкість?
- 29 Як працює і розраховується згинальний елемент? Які напруги виникають в його перерізах і як вони визначаються?
- 30 Як працює і розраховується розтягнуто-згинальний елемент та як впливає на його роботу прогин?
- 31 Як працює і розраховується на сколювання згинальний елемент?
- 32 Які обриси і схеми мають дерев'яні ферми?
- 33 В якій послідовності виконується розрахунок ферм?
- 34 Які коефіцієнти надійності використовують для розрахунку навантаження на конструкції покриття і перекриття будівлі?
- 35 Які коефіцієнти надійності були використані при розрахунку балки?
- 36 Які геометричні характеристики перерізу балки необхідні для розрахунку?
- 37 Які перевірки міцності виконують для балки?
- 38 Умова міцності стиснутого і розтягнутого елемента ферма.
- 39 Умова стійкості стиснутого елемента ферма.
- 40 Умова міцності кутового зварного шва елемента ферми.
- 41 Види деревини, що використовують для будівельних конструкцій.
- 42 Які характеристики деревини необхідні для розрахунку на розтяг і стиск.

- 43 Типи і групи елементів кам'яної кладки.
 44 Міцність елементів кам'яної кладки на стиск.
 45 Розрахункове значення вертикального опору стіни або колони із кам'яної кладки.
 46 Умова забезпечення несучої здатності нормальних перерізів сталі-залізобетонних згинальних конструкцій.
 47 Чим визначається ступінь вогнестійкості будівлі?
 48 Граничні стани будівельних конструкцій з вогнестійкості.
 49 Методи розрахунку будівельних конструкцій на вогнестійкість.

7. Методи навчання.

Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності студентів, які використовуються при вивченні дисципліни:

- В аспекті передачі і сприйняття навчальної інформації:
 - словесні (лекція);
 - наочні (ілюстрація, демонстрація).
- В аспекті логічності та мислення:
 - пояснювально-ілюстративні (презентація);
 - репродуктивні (короткі тестові завдання).
- В аспекті керування навчанням:
 - навчальна робота під керівництвом викладача;
 - самостійна робота під керівництвом викладача.
- В аспекті діяльності в колективі:
 - методи стимулювання (додаткові бали за реферати, статті, тези).
- В аспекті самостійної діяльності:
 - навчальний модуль: структурно-логічні схеми; вибіркові тести.

8. Форми контролю.

Основними формами організації навчання під час вивчення дисципліни «Будівельні конструкції» є лекції, з використанням мультимедійних засобів навчання, лабораторні заняття, доповіді на щорічні студентські конференції, консультації, самостійна робота студентів.

Відповідно до вище зазначених форм організації навчання формами контролю засвоєння програми є: самоконтроль, здача модульних тестів на elearn та здача іспиту за період вивчення дисципліни.

9. Розподіл балів, які отримують студенти.

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно чинної редакції "Положення про екзамени та заліки у НУБіП України".

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни **R**_{дис} (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи **R**_{НР} (до 70 балів): **R**_{дис} = **R**_{НР} + **R**_{ат}.

11. Навчально-методичне забезпечення

Перелік наочних та інших навчально-методичних посібників, методичних матеріалів.

№ пор	Назва	Кількість
1	2	3
1.	Слайди (електронна форма) до лекційного курсу	1 прим.
2.	Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Будівельні конструкції»	Електронна версія

12. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Навантаження і впливи. Норми проектування : ДБН В.1.2-2:2006. – [Чинні від 2007-01-01]. – К. : Мінбуд України, Державне підприємство «Украрх-будінформ», 2006. – 75 с. – (Державні будівельні норми)

2. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд : ДБН В.1.2-14:2018 – [Чинні від 2019-01-01]. – К.: Мінрегіон України, Державне підприємство «Укрархбудінформ», 2018. – 36 с. – (Державні будівельні норми)

3. Сталезалізобетонні конструкції. Основні положення: ДБН В.2.6-160:2010 – [Чинні від 2011-09-01]. – К. : Мінрегіонбуд України, Державне підприємство «Укрархбудінформ», 2011. – 99 с. – (Державні будівельні норми)

4. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення: ДБН В.2.6-162:2010 – [Чинні від 2011-09-01]. – К. : Мінрегіонбуд України, Державне підприємство «Укрархбудінформ», 2011. – 100 с. – (Державні будівельні норми)

5. Дерев'яні конструкції. Основні положення : ДБН В.2.6-161:2017 – [Чинні від 2018-02-01]. – К.: Мінрегіон України, Державне підприємство «Укрархбудінформ», 2017. – 117 с. – (Державні будівельні норми)

6. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги: ДБН В.1.1-7:2016 – [Чинні від 2017-06-01]. – К. : Мінрегіон України, Державне підприємство «Укрархбудінформ», 2017. – 47 с. – (Державні будівельні норми)

7. Конструкції будинків і споруд. Проектування дерев'яних конструкцій. Розрахунок конструкцій на вогнестійкість. Загальні положення. Частина 1-2 (EN 1995-1-2:2004, MOD): ДСТУ-Н-П Б В.2.6-157:2010. - [Чинні від 2012-01-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 65 с. – (Національний стандарт України)

8. Прогини і переміщення. Вимоги проектування : ДСТУ Б В.1.2-3:2006 – [Чинний з 2007-01-01]. – К. : Мінбуд України, 2006. – 15 с. – (Національний стандарт України)

9. Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності): ДСТУ 8855:2019 – [Чинний з 2019-12-01]. – К. : ДП «УкрНДНЦ», 2019. – 17 с. – (Національний стандарт України)

10. Настанова з проектування залізобетонних балок. Розрахунок на вогнестійкість: ДСТУ-Н Б В.2.6-196:2014 – [Чинний з 2015-07-01]. – К. : Мінрегіонбуд України, 2015. – 42 с. – (Національний стандарт України)

Допоміжні

11. Розрахунок залізобетонних конструкцій на вогнестійкість відповідно до Єврокоду 2. Практичний посібник / В.Г. Поклонський, О.А. Фесенко, В.Г. Тарасюк та ін. – К.: Інтертехнологія, 2016. – 83 с.

12. Johnson, R.P. & Anderson, D.: Designers' Guide to EN 1994-1-1: Eurocode 4: Design of Composite Steel and Concrete Structures, Part 1-1: General Rules and Rules for Buildings, Thomas Telford, 2004.

Допоміжна

1. Особливості розрахунку міцності нормальних перерізів позацентрово розтягнутих залізобетонних конструкцій із малими ексцентриситетами / **І.А. Яковенко**, Є.А. Дмитренко, О.А. Фесенко // Наука та будівництво. – 2020. – №4 (26). – С. 15–25.

2. Чисельне моделювання моменту утворення тріщин у залізобетонних конструкціях із застосуванням ПК «САПФІР» / Є.А. Дмитренко, **І.А. Яковенко** // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди : зб. наук. праць. – Рівне : НУВГП, 2021. – Вип. 39. – С. 74–83.

3. Особливості розрахунку міцності нормальних перерізів згинальних залізобетонних конструкцій за методом Вуда в ПК «ЛІРА САПР» / Є. А. Дмитренко, Ю. В. Гензерський, **І.А. Яковенко**, Є.А. Бакулін // Український журнал будівництва та архітектури : науково-практичний журнал. – Дніпро : ДВНЗ ПДАБА, 2021. – № 5 (005). – С. 41–49.

4. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Будівельні конструкції» для студентів за напрямом підготовки 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Розрахунок будівельних конструкцій на міцність, жорсткість та вогнестійкість / О.А. Фесенко, Є.А. Дмитренко. – К. : НУБіП України, 2020. – 78 с.

5. Methodical instructions for laboratory work on the discipline "Building constructions" for students of the educational direction 192 "Construction and Civil Engineering". Calculation of building structures for strength, rigidity and fire resistance / О.А. Fesenko, **Ye. A. Dmytrenko**. – К.: NULES of Ukraine, 2020. – 81 p.

Інформаційні ресурси

- 1 <https://doi.org/10.33644/scienceandconstruction.v26i4.2>
2. <https://doi.org/10.31713/budres.v0i39.9>
3. <http://uajcea.pgasa.dp.ua/issue/view/15004>