

Кафедра металевих і дерев'яних конструкцій

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан будівельного факультету



/ Г.М. Іванченко /  
2021 року

## НАВЧАЛЬНА РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

Сучасні будівельні конструкції. Оптимальне і раціональне проектування будівельних конструкцій. Інформаційні технології та моделювання в будівництві розрахункових схем каркасів будівель та окремих елементів з урахуванням нелінійних процесів зміни напружено-деформованого стану на всіх стадіях будівництва та експлуатації. Системи автоматизованого проектування в розрахунках будівельних конструкцій

(назва навчальної дисципліни)

шифр	назва спеціальності
192	Будівництво та цивільна інженерія
	назва спеціалізації

Розробник(и):

Білик С.І., д.т.н., професор

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри металевих та дерев'яних конструкцій  
протокол № 10 від " 19 " квітня 2021 року

Завідувач кафедри МДК

(підпис)

(Білик С.І.).  
(прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією спеціалізації (НКМС):  
"Промислове та цивільне будівництво"

Протокол № 12 від " 21 " квітня 2021 року

Голова НКМС

(підпис)

(Носенко В.С.).  
(прізвище та ініціали)

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

ДОКТОР ФІЛОСОФІЇ

Кафедра металевих і дерев'яних конструкцій

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан будівельного факультету

\_\_\_\_\_ / Г.М. Іванченко /  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Сучасні будівельні конструкції. Оптимальне і раціональне проектування будівельних конструкцій. Інформаційні технології та моделювання в будівництві розрахункових схем каркасів будівель та окремих елементів з урахуванням нелінійних процесів зміни напружено-деформованого стану на всіх стадіях будівництва та експлуатації. Системи автоматизованого проектування в розрахунках будівельних конструкцій**  
(назва навчальної дисципліни)

шифр	назва спеціальності
192	Будівництво та цивільна інженерія
	назва спеціалізації

Розробник(и):

Білик С.І., д.т.н., професор

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри металевих та дерев'яних конструкцій  
протокол № 10 від "19" квітня 2021 року

Завідувач кафедри МДК

\_\_\_\_\_ (підпис)

Білик С.І.

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією спеціалізації:

Протокол № \_\_\_\_\_ від " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2021 року

Голова НМК

\_\_\_\_\_ (підпис)

Носенко В.С.

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

**ВИТЯГ З НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ 2021-2022 рр.**

шифр	Аспірант ОПП, Аспірант ОНП  Назва спеціальності (спеціалізації)	Форма навчання: <b>денна</b>									Відмітка про погодження			
		Кредитів на сем.	Обсяг годин <sup>^</sup>					Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	аудиторних			КП	КР	Самостійна робота	р				
				Разом	Л	Лр						Пз		
192.01	Промислове та цивільне будівництво,  Реконструкція будівель та споруд, Вартісний інжиніринг в будівництві	<b>7.5</b>	<b>225</b>	<b>76</b>			<b>76</b>			<b>149</b>		<b>Зал</b>	<b>1</b>	

## Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета** дисципліни – Надати практичні основи підходу до створення металевих конструкцій як єдиної системи, функціонування якої відбувається в умовах оточуючого середовища при дії навантажень різного походження з урахуванням вимог надійності, технологічності виготовлення та монтажу, економічності, естетичних і екологічних.

**Завданням** дисципліни є формування фундаментальних знань про практичне використання сучасних інформаційних технологій і програмних комплексів для розрахунку конструкцій, основні принципи проектування раціональних конструктивних схем металевих та дерев'яних конструкцій будівель і споруд як загального, так й спеціального призначення, принципів утворення конструктивних форм.

### Компетенції, що формуються в результаті засвоєння дисципліни

№	Програмний результат навчання	Метод перевірки навчального ефекту	Форма проведення занять	Посилання на програмні компетентності
<b>Інтегральна Компетентність (ІК)</b>	Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Практичні заняття та самостійна робота	
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	<b>ЗК01.</b> Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу нових та комплексних ідей.  <b>ЗК02.</b> Здатність до самостійного пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел, формулювати та обґрунтовувати наукові гіпотез, проводити та управляти актуальними науковими дослідженнями інноваційного характеру.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Практичні заняття та самостійна робота	
<b>Фахові компетентності (ФК)</b>	<b>ФК01.</b> Здатність до системного аналізу світової науково-технічної інформації, з формулюванням висновків відповідно до цілей дослідження в сфері будівництва та цивільної інженерії	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Практичні заняття та самостійна робота	

	<b>ФК03.</b> Здатність планувати, проводити оригінальні дослідження, якість яких відповідає національному та світовому рівням науки, спрямовані на практичну реалізацію в галузі будівництва та створення фундаментальних засад для суміжних галузей.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Практичні заняття та самостійна робота	
	<b>ФК04.</b> Здатність проводити аналіз об'єкту дослідження та предметної області в сфері будівництва та цивільної інженерії, оцінювати та порівнювати різноманітні теорії, концепції та підходи з предметної сфери наукового дослідження, робити відповідні висновки, надавати пропозиції та рекомендації.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Практичні заняття та самостійна робота	
	<b>ФК05.</b> Здатність використовувати сучасні методи моделювання та прогнозування із використанням новітніх прикладних програм, комп'ютерних систем та мереж, програмних продуктів при створенні нових знань, розробці фізичних, математичних та інші моделей, нових будівельних матеріалів, інженерних систем й конструкції, удосконалювати методи їх розрахунку, технології їх виготовлення і експлуатації, генерувати ідеї щодо практичного впровадження наукових результатів.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Практичні заняття та самостійна робота	

	<b>ФК07.</b> Здатність проводити експериментальні дослідження, обробляти й отримувати, впроваджувати їх результати в практику виробництва та в навчальний освітній процес.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Практичні заняття та самостійна робота	
	<b>ФК08.</b> Здатність володіти навчально-методичними та науково-дослідними стандартами в галузі архітектури та будівництва, вміти їх застосовувати при розробці, побудові, впровадженні інноваційних рішень.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Практичні заняття та самостійна робота	
	<b>ФК10.</b> Здатність організувати та проводити навчальні заняття за спеціальністю будівництво та цивільна інженерія, удосконалювати педагогічну майстерність, професійні вміння майбутніх вчених та викладачів, застосовувати інноваційні методи навчання і методики викладання фахових дисциплін.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Практичні заняття та самостійна робота	
<b>Програмні результати навчання</b>	<b>ПР02.</b> Здатність продемонструвати глибинні системні знання і розуміння вітчизняного та зарубіжного наукового доробку та практичного досвіду, сучасної методологічно-методичної бази проведення наукових досліджень у царині будівництва.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Практичні заняття та самостійна робота	

	<b>ПРО4.</b> Здатність продемонструвати знання із наукової та професійної підготовки для підтвердження рівня компетентності у виборі методів наукових досліджень, оцінки їх наукової новизни та практичного значення при вирішенні спеціалізованих завдань в сфері будівництва та цивільної інженерії.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Практичні заняття та самостійна робота	
	<b>ПРО5.</b> Вміння виявляти зв'язки між сучасними науковими концепціями в суміжних предметних сферах, вміння переоцінювати вже існуючі знання і професійні практики для обґрунтування нових теоретичних та практичних рекомендацій для розв'язування науково-практичних задач в області теоретичних досліджень, застосовувати їх в сфері будівництва та цивільної інженерії.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Практичні заняття та самостійна робота	
	<b>ПРО6.</b> Вміння застосовувати універсальні навички дослідника, достатні для розв'язання комплексних проблем у сфері будівництва та цивільної інженерії та пов'язаних з нею дослідницько-інноваційній та/або науково-педагогічній діяльності за фахом та продукування нових ідей та методів, спрямованих на покращення науково-практичної діяльності в галузі будівництва та архітектури.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Практичні заняття та самостійна робота	

	<p><b>ПР07.</b> Знання та розуміння теоретичних засад створення нових будівельних матеріалів, конструкцій, розроблення нових технологій, удосконалення організації будівельно-монтажних процесів, що пов'язані зі спорудженням, реконструкцією, реставрацією, ремонтом будівель, споруд і комплексів, у тому числі, в особливих умовах.</p>	<p>Обговорення під час занять, тематичне дослідження</p>	<p>Практичні заняття та самостійна робота</p>	
	<p><b>ПР09.</b> Знання та розуміння принципів створення і розвитку ефективних методів розрахунку та експериментальних досліджень споруджених, відновлених та підсилених конструкцій, влаштування інженерних мереж, проектування та виробництва будівельних матеріалів, володіти теоретично-методологічними базисами проектування й організації технологічних процесів, що найбільш повно враховують специфіку впливів зовнішнього середовища, антропогенних факторів, тощо.</p>	<p>Обговорення під час занять, тематичне дослідження</p>	<p>Практичні заняття та самостійна робота</p>	
	<p><b>ПР10.</b> Володіти сучасними інформаційними технологіями для розробки, організації та управління науковими проектами та/або науковими дослідженнями в сфері будівництва та цивільної інженерії, презентації їх результатів у професійному середовищі через сучасні форми наукової комунікації.</p>	<p>Обговорення під час занять, тематичне дослідження</p>	<p>Практичні заняття та самостійна робота</p>	



	<b>ПР12.</b> Здатність до безперервного саморозвитку та самовдосконалення, ефективної самостійної праці, вміння отримувати бажаний результат в умовах обмеженого часу з акцентом на професійну сумлінність і з дотриманням етичних міркувань, вміння та навички проводити моніторинг робіт та вчасно вносити корективи в план робіт за проектом в сфері будівництва та цивільної інженерії.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Практичні заняття та самостійна робота	
	<b>ПР15.</b> Здатність формулювати власні авторські висновки, пропозиції та рекомендації на основі аналізу літературних джерел, патентних досліджень, повного циклу теоретичних і експериментальних досліджень, проведених за сучасними методиками	Обговорення під час занять, тематичне дослідження	Практичні заняття та самостійна робота	

## ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Практичні заняття

#### ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1.

#### **Сучасні будівельні конструкції. Оптимальне і раціональне проектування будівельних конструкцій.**

1. Застосування теоретичних основи принципів проектування легких металевих конструкцій. Критерії раціональності. Раціональність легких сталевих конструкцій. Вибір критерію раціональності.
2. Критерії раціональності каркасів будівель з легких сталевих конструкцій. Критерій раціональності перерізів.
3. Оптимальне проектування конструкцій. Методи і підходи.
4. Практика сучасних способів оптимального проектування будівельних конструкцій. Теорія оптимального проектування елементів постійного перерізу балок при пружній роботі і при розвитку обмежених пластичних деформацій.
5. Вибір критерію оптимізації. Сучасні економічні конструкції з тонкостінних гнутих профілів.
6. Теорія і практика розрахунку тонкостінних конструкцій. Практичні способи розрахунку балкових тонкостінних стрижнів з урахуванням стиснутого крутіння.

7. Розрахунок балки з гнучкою стінкою постійного перерізу. Особливості напружено-деформованого стану.
8. Розрахунок балок з гофрованою стінкою постійного перерізу. Особливості напружено-деформованого стану.
9. Місцева стійкість стінок і балок з гнучкою і гофрованою стінкою.
10. Гофроарки. Проблема розрахунку на стійкість.
11. Раціональні способи формоутворення балок з перфорованою стінкою постійного і змінного перерізу. Способи виготовлення балок із розвинутих двотаврів з перфорованою стінкою. Балки з перфорованою стінкою постійного і змінного перерізу із розвинутих двотаврів. Визначення геометричних характеристик.
12. Методика визначення розрахункових перерізів в перфорованих балках постійного і змінного перерізів. Розрахунок балок з перфорованою стінкою на міцність.
13. Ефективність рам із розвинутих та зварних двотаврів з постійною та змінною висотою перерізу. Просторова робота каркасу. Приклади конструктивних рішень. Послідовність розрахунку.
14. Особливості розрахунку рам на стійкість з урахуванням змінної жорсткості. Практична методика розрахунку. Числові дослідження стійкості рам із змінною висотою стінки.
15. Розрахунок оптимальної висоти перерізу зварних двотаврів із змінною висотою перерізу. Вибір розрахункового перерізу в балках змінного перерізу.
16. Особливі закономірності розподілу дотичних та нормальних напружень в перерізі двотавра із змінною висотою стінки.
17. Підходи щодо розрахунку на стійкість металевих колон змінного перерізу.

## Змістовний модуль 2.

### **Інформаційні технології та моделювання в будівництві розрахункових схем каркасів будівель та окремих елементів з урахуванням нелінійних процесів зміни напружено-деформованого стану на всіх стадіях будівництва та експлуатації. Системи автоматизованого проектування в розрахунках будівельних конструкцій**

18. Принципи розрахунку та конструювання легких конструкцій. Ферми із замкнутих гнutoзварних профілів. Моделювання роботи вузлів ферм із замкнутих гнutoзварних профілів.
19. Принципи розрахунку та конструювання конструкцій Ферми з труб. Методика розрахунку фланцевих вузлів ферм. Моделювання роботи вузлів ферм із труб.
20. Малоелементні ферми. Ферми з поодиноких профілів. Моделювання роботи вузлів ферм з фасонками і без фасонки
21. Просторова робота покриттів. Класифікація економічних легких ферм покриття будівель та споруд. Моделювання просторової роботи металевих покриттів і каркасів будівель в цілому.
22. Класифікація спеціальних металевих наскрізних конструкцій. Приклади. Ефективні баштові споруди, щогли. Принципи розрахунку. Конструювання вузлів. Сучасні спеціальні баштові конструкції.
23. Морські бурові платформи. Сучасні конструктивні рішення.
24. Телевізійні башти, щогли, особливості розрахунку, приклади конструктивних рішень.
25. Спеціальні ефективні будівельні конструкції: бункери, силоси, резервуари та інші. Резервуари принципи розрахунку.. Сучасні конструктивні рішення. Оптимальна висота резервуарів Розрахунок оптимальної висоти резервуарів.
26. Моделювання просторової роботи і визначення напружено-деформованого стану конструкцій стрижневих баштових споруд раціональної форми.
27. Моделювання роботи вузлів тяжких ферм.

28. Просторові конструкції каркасів висотних будівель Принципи створення конструктивної моделі та розрахунку.
29. Особливості роботи фланцевих вузлів рам. Практичні методики розрахунку.
30. Просторові конструкції каркасів висотних будівель Принципи створення конструктивної моделі та розрахунку.
31. Моделювання і дослідження напружено-деформованого стану фланцевих вузлів рам будівель і споруд.
32. Принципи створення конструктивної моделі та розрахунку купольних систем. Особливості розрахунку купольних систем на стійкість. Моделювання нелінійної роботи купольних стрижневих систем.
33. Просторові стрижневі конструкції. Економічність та ефективність. Економічність прогресивних рішень будівельних конструкцій. Оптимізація за критерія витрат матеріалів та приведеними витратами.
34. Практичне створення конструктивної і розрахункової моделі будівельної систем. Перехід від моделі до розрахункової схеми, практичні рекомендації. Урахування особливостей переходу для конструктивних систем за темою дисертації. Розробка принципів вузлів примикання конструкцій.
35. Практичне використання програмних комплексів для проведення числових досліджень. Уточнення розрахункової схеми. Розробка просторового рамного каркасу будівлі.
36. Аналіз впливу додаткових елементів жорсткості на підвищення надійності і живучості просторового каркасу.
37. Практичні методики визначення коефіцієнтів розрахункової довжини елементів рам
38. Аналіз результатів досліджень. Достовірність теоретичних і експериментальних досліджень. Тестові задачі.

**Курсовий проект/курсова робота/РГР/Контрольна робота:** контр. робота за темою наукової праці.

## Методи контролю та оцінювання знань

### Розподіл балів для дисципліни з формою контролю «Залік»

Поточне оцінювання			Захист розрахунково- графічної роботи	Сума балів
Змістовні модулі				
1				
60			40	100

### Методичне забезпечення дисципліни

#### ОСНОВНА

1. *Металеві конструкції*: Підручник для студентів вищих навчальних закладів / Нілов О.О., Пермяков В.О., Шимановський О.В., Білик С.І., Лавріненко Л.І., Белов І.Д., Володимирський В.О. – Вид. 2-е. - К.: Сталь, 2010. – 869с.
2. *Нілов О.О., Нілова Т.О. Металеві конструкції. Балки. Колони.* – Видання 2-е. - К.: ЛОГОС, 2013. – 240 с.
3. *Металеві конструкції*. Пермяков, В.О. Спеціальний курс: навч. посібник для студ. спец. ПЦБ – Київ; Миколаїв : [б.в.], 1997. – 136с.
4. *Розрахунок балкових констр. в умовах стисненого кручення*. Білик С.І. метод. вказ. з дисц. "ДЦП МК", 2010. – 82с.

5. *Основи оптимального проектування сталевих стержневих конструкцій*. Білик А.С., Адаменко В.М. метод. вказ. з дисц. "ДЦП МК", 2012. – 20с.
6. *Кліменко В.З.* Методические рекомендации по расчету строительных конструкций из клееной древесины с учетом сложного напряженного состояния материал. – К., КИСИ, 1989.

#### ДОДАТКОВА

1. *Металеві конструкції. Спецкурс*. Царинник О.Ю. Навч. посібник – Львів: Бескид Біт, 2004. – 303с.
2. *ДБН В.2.6-163:2010*. Сталеві конструкції. Норми проектування, виготовлення і монтажу / Мінрегіонбуд України.- К.: Укрархбулінформ, 2011. – 202 с. – Чинні від 1.12.2011.
3. *ДБН В.1.2-2:2006*. Навантаження і впливи. Норми проектування / Мінбуд України. – К.: Сталь, 2006. – 59с. – Чинні з 1.01.2007 (зі змінами від 1.10.2007)
4. *ДСТУ Б В. 1.2-3:2006*. Прогини і переміщення. Вимоги проектування/ Мінбуд України.- К.: Сталь, 2006. – 10с. – Чинний з 1.01.2007
5. *ДБН В.1.2-14-2009*. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 37 с. – Чинні з 1.12.2009.