

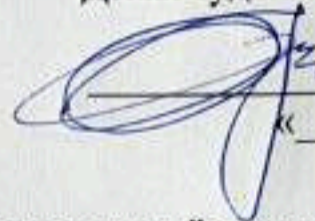
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

БАКАЛАВР

Кафедра металевих і дерев'яних конструкцій

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан будівельного факультету



Г.М. Іванченко

«  »    2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Сталеві конструкції каркасних будівель

(назва освітньої компоненти)

шифр	назва спеціальності, освітньої програми
192	Будівництво та цивільна інженерія ОП «Промислове і цивільне будівництво»

Розробник(и):

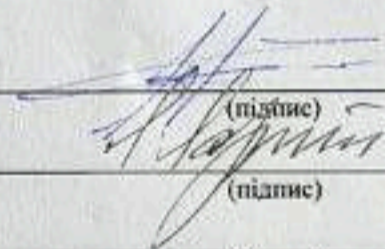
Білик С.І., д.т.н., професор

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

Лавріненко Л.І., к.т.н., доцент

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)



(підпис)

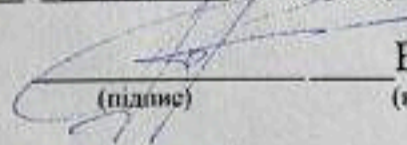
(підпис)

(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри Металевих і дерев'яних конструкцій

Протокол № 10 від "28" "06" 2023 року

Завідувач кафедри МДК



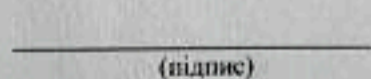
(підпис)

Білик С.І.

(прізвище та ініціали)

Схвалено гарантом освітньої програми: Промислове і цивільне будівництво

Гарант ОП



(підпис)

Адаменко В.М.

(прізвище та ініціали)

Розглянуто на засіданні науково-методичної комісії спеціальності  
протокол № 192 від "21" "06" - 2023 року

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

БАКАЛАВР

Кафедра металевих і дерев'яних конструкцій

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан будівельного факультету

Г.М. Іванченко

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

**Сталеві конструкції каркасних будівель**

(назва освітньої компоненти)

шифр	назва спеціальності, освітньої програми
192	Будівництво та цивільна інженерія ОП «Промислове і цивільне будівництво»

Розробник(и):

Білик С.І., д.т.н., професор

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

Лавріненко Л.І., к.т.н., доцент

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри Металевих і дерев'яних конструкцій

Протокол № 10 від " 28 " 06 2023 року

Завідувач кафедри МДК

(підпис)

Білик С.І.

(прізвище та ініціали)

Схвалено гарантом освітньої програми: Промислове і цивільне будівництво

Гарант ОП

(підпис)

Адаменко В.М.

(прізвище та ініціали)

Розглянуто на засіданні науково-методичної комісії спеціальності  
протокол № 192 від " 21 " 06 - 2023 року

### ВИТЯГ З РОБОЧОГО НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ

шифр	Назва спеціальності, освітньої програми	Форма навчання: <b>денна</b>										Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження заступником декана факультету	
		Кредитів на сем.	Обсяг годин						Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	аудиторних											
				Разом	Л	Лр	Пз	КП	КР	РГ	р				
192	Будівництво та цивільна інженерія ОП «Промислове і цивільне будівництво»	<b>3</b>	<b>90</b>	<b>30</b>	<b>24</b>		<b>6</b>			<b>1</b>		<b>зал</b>	<b>6</b>		

шифр	Назва спеціальності, освітньої програми	Форма навчання: <b>заочна скорочена</b>										Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження заступником декана факультету	
		Кредитів на сем.	Обсяг годин						Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	аудиторних											
				Разом	Л	Лр	Пз	КП	КР	РГ	р				
192	Будівництво та цивільна інженерія ОП «Промислове і цивільне будівництво»	<b>3</b>	<b>90</b>	<b>18</b>	<b>10</b>		<b>8</b>			<b>1</b>		<b>зал</b>	<b>6</b>		

## Мета та завдання освітньої компоненти

**Мета** освітньої компоненти – надати студентам теоретичні і практичні знання щодо розрахунку та конструювання сталевих конструкцій несучих каркасів будівель і споруд, навчити самостійної кваліфікованої роботи з нормативними та довідковими документами щодо проектування сталевих конструкцій.

**Завдання** освітньої компоненти – підготувати випускників, рівень професійних знань яких відповідає сучасним вимогам практичної діяльності кваліфікованого фахівця.

Освітня компонента «Сталеві конструкції каркасних будівель» викладається на базі знань з фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін: «Вища математика», «Фізика», «Теоретична механіка», «Будівельна механіка», «Опір матеріалів», «Будівельні матеріали».

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати**: сучасні конструктивні форми сталевих каркасів, теоретичні основи розрахунку та проектування сталевих конструкцій (в тому числі із застосуванням обчислювальних комплексів);

**вміти**:

- самостійно працювати з нормативними та довідковими документами щодо проектування сталевих конструкцій;
- виконувати збір навантаження на сталеві каркаси громадських та виробничих будівель і споруд;
- моделювати несучі елементи сталевих конструкцій за допомогою відповідних розрахункових схем;
- визначати внутрішні зусилля, що виникають в розрахункових перерізах елементів сталевих конструкцій;
- виконувати підбір розмірів поперечних перерізів елементів сталевих конструкцій з умови забезпечення несучої здатності та вимог експлуатації;
- виконувати оцінку несучої здатності елементів сталевих конструкцій за двома групами граничних станів.

Електронне навчально-методичне забезпечення дисципліни розміщено на Освітньому сайті КНУБА (<https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=234>)

Компетентності здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти

Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність (ІК)	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі будівництва та цивільної інженерії.
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК02. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності. ЗК05. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

	<p>ЗК10. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій.</p>
<p>Фахові компетентності (ФК)</p>	<p>ФК01. Здатність використовувати концептуальні наукові та практичні знання з математики, хімії та фізики для розв'язання складних практичних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії.</p> <p>ФК03. 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.</p> <p>ФК05. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних задач будівництва та цивільної інженерії.</p> <p>ФК07. Спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у сфері архітектури та будівництва у непередбачуваних робочих контекстах.</p> <p>ФК10. Здатність розраховувати і конструювати металеві конструкції промислових і цивільних будівель та споруд, їх вузли і з'єднання, відповідно до чинних державних будівельних норм та стандартів, із використанням сучасного спеціалізованого програмного забезпечення.</p>

### **Програмні результати навчання**

<p>РН01. Застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук, сучасні моделі, методи та програмні засоби підтримки прийняття рішень для розв'язання складних задач будівництва та цивільної інженерії.</p> <p>РН02. Брати участь у дослідженнях та розробках у сфері архітектури та будівництва.</p> <p>РН03. Презентувати результати власної роботи та аргументувати свою позицію з професійних питань, фахівцям і нефахівцям, вільно спілкуючись державною та іноземною мовою.</p> <p>РН05. Використовувати та розробляти технічну документацію на усіх стадіях життєвого циклу будівельної продукції.</p> <p>РН07. Виконувати збір, інтерпретацію та застосування даних, в тому числі за рахунок пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>РН09. 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</p>
--

будівництва, охорони довкілля та безпеки праці.

PH12. 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 (відповідно до спеціалізації).

PH13. Здійснювати організацію та керівництво професійним розвитком осіб та груп у сфері архітектури та будівництва.

PH14. Розраховувати і конструювати металеві конструкції промислових і цивільних будівель та споруд, їх вузли і з'єднання, відповідно до чинних державних будівельних норм та стандартів, із використанням сучасного спеціалізованого програмного забезпечення.

## **Програма навчальної дисципліни**

### **Модуль 1. Конструкції сталевих каркасів будівель**

**Змістовий модуль ЗМ 1. Каркаси виробничих та громадських будівель, особливості їх проектування.**

**Лекція 1.** Основні елементи каркасів, підкранові конструкції, фахверк. Конструкції покриттів. Врахування технологічних і економічних вимог на компоновальні і конструктивні рішення. Сітки колон. Температурні шви. Схеми в'язей в каркасах по колонах і покриттю. Легкі металеві конструкції (ЛМК)

**Лекція 2.** Компонування поперечних рам одно- та багатопверхових, одно- та багатопролітних будівель. Схеми в'язей в каркасах по колонах і покриттю.

**Лекція 3.** Основи розрахунку каркасів. Навантаження. Визначення зусиль в елементах та розрахункових сполучень зусиль. Програмні комплекси для моделювання просторових схем каркасів.

**Змістовий модуль ЗМ 2. Підкранові конструкції в каркасах промислових будівель.**

**Лекція 4.** Особливості роботи визначення навантажень на підкранові конструкції. Конструктивні рішення. Суцільні підкранові балки.

**Лекція 5.** Наскрізні підкранові конструкції. Вузли і деталі. Балки підвісного транспорту.

**Змістовий модуль ЗМ 3. Каркаси багатопверхових виробничих та громадських будівель.**

**Лекція 6.** Каркаси багатопверхових будівель. Рамний, в'язевий і рамно-в'язевий каркаси. Правила компоновки каркасів. Діючі навантаження на каркаси. Основи розрахунку і визначення розрахункових зусиль. Особливості моделювання багатопверхових сталевих каркасів із застосуванням програмних обчислювальних комплексів.

**Лекція 7.** Конструктивні рішення багатопверхових каркасів. Типи перерізів колон і ригелів. Шарнірні і жорсткі вузли поєднання ригелів з колонами, їх розрахунок і конструювання. Конструкції баз колон.

**Змістовий модуль ЗМ 4. Конструкції великопролітних покриттів та ЛМК.**

**Лекція 8.** Основи формоутворення багатопролітних конструкцій. Плоскі та просторові конструкції – їх загальна характеристика. Схеми балочних, рамних і

арочних конструкцій. Принципи компоновки і розрахунку. Шарнірні вузли спирання великопролітних конструкцій.

**Лекція 9.** Висячі конструкції. Принципи формоутворення. Конструктивні схеми, деформативність покриттів, характерні вузли. Основні засади роботи та розрахунку гнучких елементів

**Лекція 10.** Просторові стержневі структурні конструкції. Принципи формоутворення. Типи перерізів елементів і вузлові сполучення. Основи розрахунку структурних плит покриттів. Область ефективного використання.

**Лекція 11.** Рамні конструкції з елементами постійного та змінного перерізів. Рами з елементами на основі полегшених балкових конструкцій

**Лекція 12.** Легкі металеві конструкції. Ефективні конструкції наскрізних ригелів

## **Модуль 2. Сталевий каркас одноповерхової виробничої будівлі з суцільними колонами (Розрахунково-графічна робота)**

### **Змістовий модуль ЗМ 1.**

**Сталевий каркас одноповерхової виробничої будівлі з суцільними колонами.**

**Практичні заняття. Тема 1.** Компонування сталевих каркасів одноповерхової будівлі. Підбір в'язей. Обговорення застосування програмного забезпечення та обсягу його використання при виконанні роботи.

**Практичні заняття. Тема 2.** Статичний розрахунок несучих конструкцій каркасу з визначенням сполучень розрахункових зусиль. Програмне забезпечення при розрахунку просторових каркасів.

**Практичні заняття. Тема 3.** Розрахунок і конструювання суцільної колони рами.

**Практичні заняття. Тема 4.** Розрахунок і конструювання суцільного або наскрізного ригеля рами.

**Практичні заняття. Тема 5.** Розрахунок і конструювання вузлів.

### **Розрахунково-графічна робота (РГР).**

РГР на тему «Сталевий каркас одноповерхової однопролітної виробничої будівлі з суцільними колонами». Приклад розрахунку наведений в [1, 2] .

*Склад РГР:*

Розрахунково-пояснювальна записка (до 20 стор.):

1. Компонування каркасу одноповерхової виробничої будівлі. Обґрунтування (пропозиції) щодо розрахункової схеми рами та вибору типу ригеля. Розміщення в'язей.

2. Статичний розрахунок поперечника, визначення розрахункових сполучень зусиль.

3. Розрахунок і конструювання суцільної колони рами.

4. Розрахунок і конструювання вузлів колони (база, підкранова консоль).

Графічна частина проекту (1 лист креслень форматом А3, за бажанням – А2).

Схема розміщення елементів з маркуванням елементів, відомість елементів, відповідні розрізи та вузли (1 лист на стадії КМ, відомість елементів).

### **Методи контролю та оцінювання знань студентів**

Загальне оцінювання здійснюється через вимірювання результатів навчання у формі проміжного (модульного) та підсумкового контролю (іспит, захист курсового

проекту тощо) відповідно до вимог зовнішньої та внутрішньої системи забезпечення якості вищої освіти.

### Розподіл балів, які отримують студенти

#### Модуль 1

Модульний контроль, змістові модулі		Підсумковий тест (залік)	Сума балів
1, 2	3, 4		
30	30	40	100

#### Модуль 2

Пояснювальна записка	Графічна частина	Захист РГР	Сума балів
30	30	40	100

Шкала оцінювання балів для урахування в модулях 1-2

Оцінка за іспит	Бали у модуль 1-4
A	90-100
B	82-89
C	74-81
D	64-73
E	60-63

### Політика щодо академічної доброчесності

Тексти курсових проектів можуть перевірятись на плагіат. Для цілей захисту оригінальність тексту має складати не менше 70%. Виключення становлять випадки зарахування публікацій Здобувачів у матеріалах наукових конференціях та інших наукових збірниках, які вже пройшли перевірку на плагіат.

Списування під час тестування та інших опитувань, які проводяться у письмовій формі, заборонене (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). У разі виявлення фактів списування з боку здобувача він отримує інше завдання. У разі повторного виявлення призначається додаткове заняття для проходження тестування.

### Політика щодо відвідування

Здобувач, який пропустив аудиторне заняття з поважних причин, має продемонструвати викладачу та надати до деканату факультету документ, який засвідчує ці причини.

За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування, наукова та науково-практична конференція, круглий стіл тощо) навчання може відбуватись в онлайн формі за погодженням із керівником курсу.

### Методи контролю

Основні форми участі Здобувачів у навчальному процесі, що підлягають поточному контролю: виступ на практичних заняттях; доповнення, опонування виступу, рецензія на виступ; участь у дискусіях; аналіз першоджерел; письмові завдання (тестові, індивідуальні роботи у формі рефератів); та інші письмові роботи, оформлені відповідно до вимог. Кожна тема курсу, що винесена на лекційні та практичні заняття, відпрацьовується Здобувачами у тій чи іншій формі,



наведеній вище. Обов'язкова присутність на лекційних заняттях, активність впродовж семестру, відвідування/відпрацювання усіх аудиторних занять, виконання інших видів робіт, передбачених навчальним планом з цієї дисципліни.

При оцінюванні рівня знань Здобувача аналізу підлягають:

- характеристики відповіді: цілісність, повнота, логічність, обґрунтованість, правильність;

- якість знань (ступінь засвоєння фактичного матеріалу): осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність;

- ступінь сформованості вміння поєднувати теорію і практику під час розгляду ситуацій, практичних завдань;

- рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, робити висновки з проблем, що розглядаються;

- досвід творчої діяльності: вміння виявляти проблеми, розв'язувати їх, формувати гіпотези;

- самостійна робота: робота з навчально-методичною, науковою, допоміжною вітчизняною та зарубіжною літературою з питань, що розглядаються, вміння отримувати інформацію з різноманітних джерел (традиційних; спеціальних періодичних видань, ЗМІ, Internet тощо).

**Тестове опитування** може проводитись за одним або кількома змістовими модулями. В останньому випадку бали, які нараховуються Здобувачу за відповіді на тестові питання, поділяються між змістовими модулями.

**Розрахунково-графічна робота** підлягає захисту Здобувачем на заняттях, які призначаються додатково.

Література, що рекомендується для виконання РГР, наведена у цій робочій програмі, а в електронному вигляді вона розміщена на Освітньому сайті КНУБА, на сторінці кафедри.

Текст індивідуального завдання подається викладачу не пізніше, ніж за 2 тижні до початку залікової сесії. Викладач має право вимагати від Здобувача доопрацювання індивідуального завдання, якщо воно не відповідає встановленим вимогам.

Результати поточного контролю заносяться до журналу обліку роботи. Позитивна оцінка поточної успішності Здобувачів за відсутності пропущених та невідпрацьованих практичних занять та позитивні оцінки за індивідуальну роботу є підставою для допуску до підсумкової форми контролю. Бали за аудиторну роботу відпрацьовуються у разі пропусків.

**Підсумковий контроль** здійснюється під час проведення залікової сесії з урахуванням підсумків поточного та модульного контролю. Під час семестрового контролю враховуються результати здачі усіх видів навчальної роботи згідно зі структурою кредитів.

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.

### **Умови допуску до підсумкового контролю**

Умовою допуску до здачі іспиту є захист РГР та відвідування лекційних занять. З поважної причини (хвороба чи інші обставини непереборної сили) відвідування лекційних занять може бути замінено на виконання реферату за темою лекційного заняття для врахування балів у підсумковому контролі.

Здобувачу, який має підсумкову оцінку за дисципліну (після здачі заліку) від

35 до 59 балів, призначається додаткова залікова сесія. В цьому разі він повинен виконати додаткові завдання, визначені викладачем.

Здобувач, який не виконав вимог робочої програми по змістових модулях, не допускається до складання підсумкового контролю. В цьому разі він повинен виконати визначене викладачем додаткове завдання по змісту відповідних змістових модулів в період між основною та додатковою сесіями.

Здобувач має право на опротестування результатів контролю (апеляцію). Правила подання та розгляду апеляції визначені внутрішніми документами КНУБА, які розміщені на сайті КНУБА та зміст яких доводиться Здобувачам до початку вивчення дисципліни.

### **Методичне забезпечення дисципліни**

#### **Підручники:**

1. Металеві конструкції: Підручник для студентів вищих навчальних закладів / Нілов О.О., Пермяков В.О., Шимановський Л.В., Білик С.І., Лавріненко Л.І., Белов І.Д., Володимирський В.О. – Видання 2-е. - К.: Сталь, 2010. – 869 с.

2. Металеві конструкції. Том 2. Конструкції металевих каркасів промислових будівель: Підручник для вищих навчальних закладів/ Білик С.І., Шимановський О.В., Лавріненко Л.І., Володимирський В.О. – Кам'янець-Подільський: Рута, 2021. – 448 с.

#### **Навчальні посібники:**

3. Бабічев П.Є., Білик С.І. Збірник задач для самостійної роботи, практичних занять і модульного контролю: Навчальний посібник. - Видання 2-е.- К.:НДПП Вартість, 2009.–96 с.

#### **Методичні роботи:**

4. Металеві конструкції одноповерхових виробничих будівель. Методичні вказівки до виконання курсового проекту. Альбом креслень для виконання курсового проекту «Одноповерхова промислова будівля» / Укл. В.В.Юрченко, В.О.Пермяков, П.Є.Бабічев, О.Б.Глітін. – К.,КНУБА, 2007.–30 с.

#### **Нормативне забезпечення:**

1.ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування/ Мінбудархітектури України.– К.: Сталь, 2007. – 60 с. – Чинні з 1.01.2007 (зі змінами від 1.10.2007)

2.ДБН В.1.2-14:2018. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. – К.: Мінрегіонбуд України, 2018. – 37 с. – Чинні з 1.01.2019.

3.ДБН В.2.6-198:2014. Сталеві конструкції. Норми проектування.–К.: Мінрегіонбуд України, 2022. – 199 с.

4.ДСТУ-Н Б EN 1993-1-1:2010 Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила і правила для споруд (EN 1993-1-1:2005, IDT)

5.ДСТУ Б В.1.2-3:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Прогини і переміщення. Вимоги проектування / Мінбуд України. – К.: Сталь, 2006. – 15 с. – Чинний з 1.01.2007

6.ДСТУ Б.В.2.6-210-2016. Оцінка технічного стану сталевих будівельних конструкцій, що експлуатуються. – К.: Мінрегіонбуд України, 2017. – 80 с.

**Інформаційні ресурси:**

<http://library.knuba.edu.ua/> - Бібліотека Київського національного університету будівництва та архітектури.

<https://org2.knuba.edu.ua/> – Освітній сайт Київського національного університету будівництва та архітектури.

<http://www.dnabb.org> – Державна наукова архітектурно-будівельна бібліотека ім. В.Г.Заболотного, м. Київ, Конtrakтова пл., 4

<http://www.nbu.gov.ua> – Національна бібліотека України ім.Вернадського, м. Київ, пр. Голосіївський, 3

<http://www.library.gov.ua> – Державна науково-технічна бібліотека України, м. Київ, вул. Антоновича, 180.