

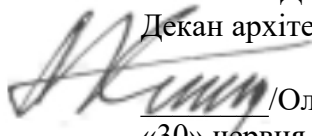
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Бакалавр

Кафедра металевих та дерев'яних конструкцій

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан архітектурного факультету

 /Олександр КАЩЕНКО/
«30» червня 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

«Конструкції будівель і споруд: Металеві конструкції»

(назва освітньої компоненти)

шифр	назва спеціальності, освітньої програми
191	Архітектура та містобудування ОП «Архітектура та містобудування»

Розробники:

Віталій ТОНКАЧЕСВ, к.т.н., доцент

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

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

протокол № 8 від «28» червня 2022 року

Завідувач кафедри _____ /Сергій БІЛИК/
(підпис)

Схвалено гарантом освітньої програми: Архітектура та містобудування

Гарант ОП _____ /Лариса БРІДНЯ/
(підпис)

Розглянуто на засіданні науково-методичної комісії спеціальності
протокол № 8 від 30 червня 2023 року

ВИТЯГ З РОБОЧОГО НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ

шифр	Назва спеціальності, освітньої програми	Форма навчання:							денна				Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження заступником декана факультету	
		Кредитів на сем.	Обсяг годин						Сам. роб.	Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	аудиторних			КП	КР		РГР	Конт. роб					
				Разом	Л	Лр						Пз				
191	"Архітектура та містобудування", "Архітектура ті містобудування"	3	120	30	18	-	12	90	-	1		-	ісnum	7		

Мета та завдання освітньої компоненти

Мета дисципліни – надати студентам теоретичні і практичні знання щодо формування будівель і споруд з металевих конструкцій, вироблення практичних навичок для виконання розрахунків і проектування, ознайомлення їх із досягненнями в галузі сучасних металевих конструкцій. Надати основи підходу до створення будівельної конструкції 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. Розширити світогляд та сформувані досвід щодо проектування сучасних конструкцій на основі проектування елементів каркасу цивільної будівлі.

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

Дисципліна «Конструкції будівель і споруд» викладається на базі знань з фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін: «Вища математика», «Фізика», «Теоретична механіка», «Будівельна механіка», «Опір матеріалів», «Архітектура будівель та споруд».

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати: сучасні конструктивні форми металевих конструкцій, теоретичні основи розрахунку та проектування металевих конструкцій;

вміти:

- самостійно працювати з нормативними та довідковими документами щодо проектування металевих конструкцій;
- обирати для споруди відповідний матеріал та визначати його розрахункові характеристики;
- виконувати збір навантаження на несучі конструкції будівель і споруд;
- моделювати несучі елементи металевих конструкцій за допомогою статично відповідних розрахункових схем;
- визначати внутрішні зусилля, що виникають в розрахункових перерізах елементів металевих конструкцій;
- виконувати підбір розмірів поперечних перерізів елементів конструкцій з умов забезпечення несучої здатності та нормальних умов експлуатації;
- виконувати оцінку несучої здатності елементів металевих 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=2297>)

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

Код	Зміст компетентності
Інтегральна компетентність	
ІК	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері містобудування та архітектури, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, на основі застосування сучасних архітектурних теорій та методів, засобів суміжних наук.
Загальні компетентності	

ЗК02	Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
ЗК05	Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
Фахові компетентності	
ФК02	Здатність застосовувати теорії, методи і принципи фізико-математичних, природничих наук, комп'ютерних, технологій для розв'язання складних спеціалізованих задач архітектури та містобудування.
ФК04	Здатність дотримуватися вимог законодавства, будівельних норм, стандартів і правил, технічних регламентів, інших нормативних документів у сферах містобудування та архітектури при здійсненні нового будівництва, реконструкції, реставрації та капітального ремонту будівель і споруд.
ФК05	Здатність до аналізу і оцінювання природно-кліматичних, екологічних, інженерно-технічних, соціально-демографічних і архітектурно-містобудівних умов архітектурного проектування.
ФК09	Здатність розробляти архітектурно-художні, функціональні, об'ємно-планувальні та конструктивні рішення, а також виконувати креслення, готувати документацію архітектурно-містобудівних проєктів
ФК10	Здатність до участі в підготовці архітектурно-планувальних завдань на проектування, в організації розробки архітектурно-містобудівних, архітектурно-середовищних і ландшафтних проєктів.
ФК11	Здатність до ефективної роботи в колективі, а також до співпраці з клієнтами, постачальниками, іншими партнерами та громадськістю при розробленні, узгодженні і публічному обговоренні архітектурних проєктів.
ФК12	Усвідомлення особливостей використання різних типів конструктивних та інженерних систем і мереж, їх розрахунків в архітектурно-містобудівному проектуванні
ФК13	Здатність до розробки архітектурно-містобудівних рішень з урахуванням безпекових і санітарно-гігієнічних, інженерно-технічних і енергозберігаючих, технікоекономічних вимог і розрахунків.
ФК14	Усвідомлення особливостей застосування сучасних будівельних матеріалів, виробів і конструкцій, а також технологій при створенні об'єктів містобудування, архітектури та будівництва.

Програмні результати здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти

Код	Програмні результати 3-7,10,15,17,20,21
За загальними та загально-професійними компетентностями	
ПР03	Застосовувати теорії та методи фізико-математичних, природничих, технічних та гуманітарних наук для розв'язання складних спеціалізованих задач архітектури та містобудування.
ПР04	Оцінювати фактори і вимоги, що визначають передумови архітектурно-містобудівного проектування.
ПР05	Застосовувати основні теорії проектування, реконструкції та реставрації архітектурно-містобудівних, архітектурно-середовищних і ландшафтних об'єктів, сучасні методи і технології, міжнародний і вітчизняний досвід для розв'язання складних спеціалізованих задач архітектури та містобудування.
ПР06	Збирати, аналізувати й оцінювати інформацію з різних джерел, необхідну для прийняття обґрунтованих проєктних архітектурно-містобудівних рішень.
ПР07	Застосовувати програмні засоби, ІТ-технології та інтернет-ресурси для розв'язання складних спеціалізованих задач архітектури та містобудування.
ПР10	Застосовувати сучасні засоби і методи інженерної, художньої і комп'ютерної

	графіки, що використовуються в архітектурно-містобудівному проектуванні.
ПР15	Забезпечувати дотримання санітарно-гігієнічних, інженерно-технічних, економічних, безпекових нормативних вимог в архітектурно-містобудівному проектуванні.
ПР17	Застосовувати енергоефективні та інші інноваційні технології при проектуванні архітектурних об'єктів.
ПР20	Застосовувати сучасні теоретичні та методологічні підходи до забезпечення сталого розвитку суспільства та створення безбар'єрного архітектурного середовища методами архітектурно-містобудівного проектування.
ПР21	Вміти здійснювати архітектурно-містобудівне проектування засобами сучасного комп'ютерного моделювання.

Програма дисципліни

Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. «Конструкції будівель і споруд: Металеві конструкції»

Тема 1. Місце і роль металевих конструкцій у сучасному світі. Основні характеристики, історія розвитку металевих конструкцій. Матеріали для будівельних металевих конструкцій. Сортаменти сталі.

Тема 2. Граничні стани. Дії на конструкції. Навантаження і впливи. Основи методу частинних коефіцієнтів надійності.

Тема 3. Внутрішні зусилля та напруження. Основні розрахунки елементів за першим граничним станом. Розрахунки за другим граничним станом.

Тема 4. Типи з'єднань. Зварні з'єднання. Основні конструктивні вимоги.

Типи з'єднань металевих конструкцій.

Зварні з'єднання (*способи і види зварювання, класифікація та типи зварних швів, розрахункові опори зварних швів, розрахунок і конструювання стикових та кутових швів*). Основні конструктивні вимоги. Залишкові напруження від зварювання та засоби їх зменшення.

Тема 5. Болтові з'єднання. Основні конструктивні вимоги.

Болтові з'єднання (*типи, точність, розрахунок з'єднань на звичайних болтах, опори та несуча здатність на зріз та зминання, фрикційні з'єднання, анкерні болти*). Інші з'єднання, що працюють як болтові. Конструктивні вимоги.

Тема 6. Систематика несучих систем. Принципи проектування металевих конструкцій. Вимоги до металевих конструкцій. Компоненти надійності. Балкові системи. Основні вузли балок.

Систематика несучих систем (*типи, приклади систем, будівля як система*). Несучі системи активні за формою, вектором, перерізом та поверхнею.

Принципи проектування металевих конструкцій. Вимоги до металевих конструкцій. Компоненти надійності.

Балкові системи (*перерізи, компоновальні схеми балок, типи перекриттів, розрахунок та перевірки для балок прокатного та складеного перерізу*). Основні вузли балок. Ефективні балки.

Тема 7. Колони. Розрахунок і перевірки. Шарнірні і жорсткі бази колон. В'язі по колонам. Ферми. В'язі по фермах. Основні вузли ферм із парних кутиків – розрахунок, правила конструювання. Основи проектування ферм із труб і замкнених профілів. Структурні покриття, просторові ферми.

Колони (*суцільні і наскрізні перерізи колон, компоновання стрижнів, розрахунок і перевірки*). Шарнірні і жорсткі бази колон. В'язі по колонам: типи, підбір, розміщення.

Ферми (*класифікація ферм, розрахунки та перевірки стрижнів, граничні прогини*

та гнучкості елементів). В'язі по фермах. Основні вузли ферм із парних кутків – розрахунок, правила конструювання. Основи проектування ферм із труб і замкнених профілів. Структурні покриття, просторові ферми.

Тема 8. Рамні системи. Основні вузли рам. Аркові системи. Куполи. Оболонки, мембрани. Висячі покриття. Висотні будівлі. Вимоги щодо вогнестійкості та вогнезахист конструкцій.

Рамні системи (*типи перерізів, абрис, розрахунок рам, основні вузли рам*).

Аркові системи (*типи, застосування, розрахунок, сприйняття розпору*).

Куполи (*класифікація, розрахунок, основні вузли*).

Оболонки, мембрани (*типологія, особливості*).

Висячі покриття (*види та розрахунок канатів, передача розпору, організація та розрахунок вузлів у вантових системах*).

Висотні будівлі (*системи каркасів: рамні та напівжорсткі каркаси; із в'язевими діафрагмами; в'язеві із ядрами жорсткості; в'язеві трубчасті системи, перерізи колон, перекриття, навантаження на висотні будівлі*). Особливості розрахунку. Вузли.

Вимоги щодо вогнестійкості та вогнезахист конструкцій.

Тема 9. Мостові конструкції. Конструкції з алюмінієвих сплавів. Будівлі і споруди спортивного призначення. Конструкції індустрії розваг. Реконструкція будівель із застосуванням металевих конструкцій.

Мостові конструкції (*класифікація за типом, призначенням, системою, особливості урахування навантажень та розрахунку, балкові, рамні, аркові, підвісні, вантові мости, поперечні перерізи мостів зі сталевую проїжджою частиною*). Вузли спирання. Конструктивні вимоги.

Конструкції з алюмінієвих сплавів (*основні властивості*).

Висотні споруди: башти, щогли, монументи (*класифікація, особливості проектування*).

Будівлі і споруди спортивного призначення. (основні типи покриттів стадіонів).

Конструкції індустрії розваг.

Реконструкція будівель із застосуванням металевих конструкцій (*ціль і задачі реконструкції, види і способи підсилення елементів будівель, класифікація і архітектурні можливості застосування металу у реконструкції всередині і зовні будівельного об'єму будівлі, а також при перетворенні об'єму*). Вузли.

Індивідуальне завдання

Змістовний модуль 2. «Проектування елементів каркасу громадської будівлі» (курсова робота)

Тема 1. Опрацювання та компонування конструктивної схеми.

Тема 2. Визначення навантажень та складання розрахункової схеми.

Тема 3. Визначення зусиль та підбір перерізів елементів.

Тема 4. Розрахунок та конструювання основних вузлів сполучення балок.

Тема 5. Розрахунок та конструювання вузлів колони.

Тема 6. Виконання креслень і оформлення роботи.

Методи контролю та оцінювання знань

Загальне оцінювання здійснюється через вимірювання результатів навчання у формі проміжного (модульного) та підсумкового контролю (іспит, захист індивідуальної роботи тощо) відповідно до вимог зовнішньої та внутрішньої системи забезпечення якості вищої освіти.

Розподіл балів, які отримують студенти

Модуль 1

Поточне оцінювання		Підсумковий тест (іспит)	Сума
Відвідування лекцій	Оцінка за курсову роботу		
30	30	40	100

Шкала оцінювання балів за курсову роботу для урахування в модуль 1

Оцінка за КР	Бали у модуль 1
A	30
B	24
C	18
D	12
E	8

Шкала оцінювання балів за іспит для урахування в модуль 1

Оцінка за іспит	Бали у модуль 1
A	40
B	34
C	28
D	22
E	16

Політика щодо академічної доброчесності

Тексти індивідуальних завдань (в т.ч. у разі, коли вони виконуються у формі презентацій або в інших формах) можуть перевірятись на плагіат. Для цілей захисту індивідуального завдання 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, заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). 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, опанування до 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 умінь 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.

Індивідуальне завдання підлягає захисту Здобувачем на заняттях, які призначаються додатково.

Тематика індивідуального завдання визначається викладачем за одною з чотирьох доступних тематик: одноповерхова балкова клітина; каркас багатоповерхової будівлі; структурне покриття спортивної зали; купол концертного приміщення.

Індивідуальне завдання має орієнтовний обсяг від 20 до 40 сторінок А4 тексту (кегель Times New Roman, шрифт 14, інтервал 1,5), включати план, структуру основної частини тексту відповідно до плану, висновки.

Графічна частина розрахунково-графічної роботи складається з 1 аркушу формату А3 оформленого згідно ДСТУ Б.А.2.4-4:2009.

Література, що рекомендується для виконання індивідуального завдання, наведена у цій робочій програмі, а в електронному вигляді вона розміщена у відповідних командах платформи MS Teams та 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 складання іспиту є захист курсової роботи 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 іспиту) 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 / С.І.Білик, О.В.Шимановський, О.О.Нілов, Л.І.Лавріненко, В.О.Володимирський. – Кам'янець-Подільський, ТОВ «Друкарня «Рута», 2021. – 448с.
3. **Металеві конструкції:** Підручник для студ. буд. спец. / За ред. Ф.Є.Клименка. – 2-е вид., випр. і доп. – Львів : Світ, 2002. – 311с І.Д.,
4. **Металлические конструкции:** учеб. для студ. спец. «Архитектура». М. М. Жербин, В. А. Владимирский – К.: Вища школа, 1986г. - 215с.

Навчальні посібники:

5. **Стальные конструкции в архитектуре.** М.Лоусон, А.Билык. (Посібник, 2 видання, доповнене) УЦСБ, 2015. – 128с.

Методичні роботи:

6. **Розрахунок і конструювання балкової клітини:** Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи / Укл. Д.В.Михайловський, Т.О.Клюшніченко, І.О.Склярів, М.С.Коваленко. – К., КНУБА, 2014. – 70 с.
7. **Расчет и конструирование балочной клетки:** метод. указ. к выполнению расч.-графич. работы по дисциплине "Конструкции зданий и сооружений" раздела "Метал. конструкции" для иностранных студентов спец. 191 "Архитектура и градостроение"/Д.В.Михайловский, Т.А.Клюшніченко, И.А.Склярів ; Киев. нац. ун-т стр-ва и архит.-Київ:КНУБА,2019. -79 с.
8. **Металеві конструкції. Оформлення робочих креслень:** Методичні вказівки до виконання курсового проекту «Робоча площадка виробничої будівлі» / Уклад.: Білик

С.І., Глітін О.Б., Тонкачєєв В.Г., Радецький С.Б. – Київ : КНУБА, 2021 – 56с.

Інформаційні ресурси:

1. ДБН В.2.6-198:2014. Сталеві конструкції. Норми проектування. – Київ: Мінрегіон, 2014. – 199 с. – Чинний від 1.01.2015
2. ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. – К.: Мінрегіонбуд України, 2007. – Чинний з 1.01.2007 (зі змінами від 1.10.2007)
3. 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.
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. ДСТУ Б А.2.4-4:2009 Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної та робочої документації – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 66с. – Чинні з 24.01.2009
6. Несущие системы / Хайно Енгель, предисл.Ральфа Рапсона; пер.с нем.- М.:АСТ:Астрель, 2007.-344 с.
7. Steel Structures. Architectural Teaching Resource Studio Guide / Sec.Ed. SCI, Corus – 2003 – 240pp.