



## СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ «Металеві конструкції»

Ступінь вищої освіти - Бакалавр  
Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»  
Освітня програма «Будівництво та цивільна інженерія»  
Рік навчання 3, семестр 5, 6  
Форма навчання денна, заочна (денна, заочна)  
Кількість кредитів ЄКТС 5  
Мова викладання українська (українська, англійська)

Лектор курсу  
Контактна інформація  
лектора (e-mail)  
Сторінка курсу в eLearn

Костира Наталія Олександрівна  
iakos62@ukr.net

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1066>

### ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

(до 1000 друкованих знаків)

Навчальна дисципліна "Металеві конструкції" є однією з головних дисциплін, що формують фахівця в галузі будівництва. На базі знань та вмінь, здобутих студентами при вивченні дисципліни, майбутнім фахівцем в разі роботи в проектних організаціях буде розроблятися частина проектів, яка пов'язана з проектуванням несучих металевих конструкцій. При роботі в експлуатаційних підрозділах знання з дисципліни необхідні для визначення складу металевих конструкцій будівель і споруд.

Метою викладання дисципліни є забезпечення майбутнього спеціаліста знаннями в галузі розрахунку та конструювання металевих конструкцій з урахуванням вимог технологічності виробництва конструктивних елементів, їх транспортування, монтажу та технічної експлуатації.

Розглянуто питання щодо матеріалів металевих конструкцій (сталі, алюмінієві сплави), розрахункових моделей металевих конструкцій, які зводяться до умов їх дійсної роботи, метали як однорідні, ізотропні і суцільні матеріали, що дозволяє досить точно теоретично описати їх роботу в пружній області і поза межами пружності, а також використання металевих конструкцій в будівлях та інженерних спорудах.

#### Компетентності ОП:

- інтегральна компетентність (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):

ЗК2 – Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК4 – Здатність спілкуватися іноземною мовою.

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

ЗК7 – Навички міжособистісної взаємодії

Спеціальні (фахові) компетентності (СК):

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 (відповідно до спеціалізації), 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.

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) ОП:**

ПРН02 – Брати участь у дослідженнях та розробках у сфері архітектури та будівництва.

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 – Раціонально 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

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

ПРН17 – Оволодіння навичками ефективною самостійною роботи (курсове та дипломне проектування) або у групі (лабораторні роботи, включаючи навички лідерства при їхньому виконанні); результативність роботи в умовах обмеженого часу з акцентом на професійну сумлінність і академічну доброчесність.

## **СТРУКТУРА КУРСУ**

<b>Тема</b>	<b>Години</b> (лекції/лабораторні, практичні, семінарські)	<b>Результати навчання</b>	<b>Завдання</b>	<b>Оцінювання</b>
<b>5 семестр</b>				
<b>Модуль 1 «Елементи металевих конструкцій та їх зварювання»</b>				
<b>Тема 1.</b> Вимоги до властивостей металів для будівельних металевих конструкцій. Визначення зварюваності сталі	4/4/4	Знати структуру сталей, хімічний склад і фізико-механічні властивості металів та визначення зварюваності сталі. Матеріали металевих	Здача лабораторної роботи.  Розв'язок задачі	<b>30</b>  <b>5</b>

		<p>конструкцій (сталі, алюмінієві сплави). Аналізувати розрахункову модель металевих конструкцій, що зводиться до умов її дійсної роботи. Знати метали як однорідні, ізотропні і суцільні матеріали, що дозволяє досить точно теоретично описати їх роботу в пружній області і поза межами пружності. Застосовувати використання металевих конструкцій в будівлях та інженерних спорудах. Аналізувати структуру та якість сталі в залежності від вмісту вуглецю.</p>		
<p><b>Тема 2.1</b> Електрична зварка, зварювальні з'єднання у будівництві, їх типи. Технологічні можливості заводського виробництва і зварки елементів металевих конструкцій. Заводські та монтажні зварні шви і стики. Розрахунок зварних з'єднань</p>	2/2/2	<p>Визначити способів з'єднання елементів металевих конструкцій в залежності від конструктивного вирішення об'єкта проектування, умов його роботи під навантаженням, зручністю виконання робіт, а також місцем їх проведення – на заводі або на монтажі. Розраховувати стикові і кутові зварні шви.</p>	<p>Здача лабораторної роботи.</p> <p>Розв'язок задачі</p>	<p><b>30</b></p> <p><b>5</b></p>
<p><b>Тема 2.2</b> Складання варіантних схем робочої площадки. Техніко-</p>	2/2/2	<p>Вміти розраховувати техніко-економічні показники. Вміти проектувати варіанти балкової</p>	<p>Здача лабораторної роботи</p>	<p><b>30</b></p>

економічні показники. Порівняння варіантів		клітки зі сталевим настилом (нормального і ускладненого типів) та із залізобетонним настилом. Розуміти розміщення балок настилу і допоміжних балок. Визначення оптимального кроку допоміжних балок. Використовувати порівняння варіантів з урахуванням показників: - витрати матеріалів; - вартість змонтованих конструкцій; - трудомісткість виготовлення і монтажу елементів		
<b>Всього за модуль №1</b>	8/8/8			<b>100</b>
<b>Модуль 2 «Металеві конструкції будівель і споруд»</b>				
<b>Тема 3.</b> Розрахунок прокатних балок різних та нерозрізних. Визначення навантажень та вибір сталі	4/4/4	Вміти визначити навантаження та вибір сталі. Розуміти визначення граничного значення відносного прогину. Аналізувати визначення оптимального (максимального) розрахункового опору сталі і вибір класу міцності сталі. Вміти визначити лінійну густину балок та нормативного і розрахункового навантаження на балку з урахуванням навантаження від власної маси балок. Визначення	Здача лабораторної роботи.	<b>30</b>

		згинального моменту. Аналізувати підбір перерізу балки з урахуванням розвитку обмежених пластичних деформацій і перевірку прогину	Здача лабораторної роботи.	<b>35</b>
<b>Тема 4.</b> Розрахунок головної балки з застосуванням оптимальних рішень	3/3/3	Аналізувати вибір сталі в залежності від максимального розрахункового опору. Вміти призначити розміри перерізу балки, виконати перевірку міцності і жорсткості балки. Застосувати зміну перерізу шляхом зменшення ширини полиць балки при рівномірному розподіленому навантаженні. Розрахувати зменшення перерізу без урахування пластичних деформацій.	Здача лабораторної роботи.	<b>35</b>
<b>Всього за модуль №2</b>	7/7/7			<b>100</b>
<b>Всього за навчальну роботу</b>				<b>70</b>
<b>Залік</b>				<b>30</b>
<b>Всього 5семестр</b>	15/15/15			<b>100</b>
<b>6 семестр</b>				
<b>Модуль 3 «Конструктивні форми металевих конструкцій»</b>				
<b>Тема 5.</b> Розрахунок опорної частини балки, поясних швів, місцевої стійкості стінки. Розрахунок монтажних стиків.	4/4/3	Вміти конструювати опорну частини балки - розташування та конструкція опорного ребра. Аналізувати варіанти конструкції опорної частини балки: з торцевим опорним ребром або з віддаленим від	Здача лабораторної роботи.	<b>25</b>

		<p>торця опорним ребром.  Розраховувати з'єднання полички балки зі стінкою односторонніми або двосторонніми поличковими швами.  Вміти розрахувати монтажний стик головної балки на високоміцних болтах.</p>		
<p><b>Тема 6.</b>  Проектування колон.  Визначення навантаження.  Розрахункова схема. Підбір перерізу наскрізних і суцільних колон.</p>	4/4/3	<p>Вміти запроектувати суцільні та наскрізні колони.  Суцільні колони у вигляді широкополичного двотавра, прокатного або зварного.  Аналізувати вибір типу перерізу колони, враховуючи величину навантаження, умови експлуатації, можливості виготовлення і наявність сортаменту.  Розраховувати з'єднувальні планки наскрізних колон</p>	Здача лабораторної роботи	<b>25</b>
<p><b>Тема 7.</b>  Вибір типу бази колони.  Розрахунок розмірів опорної плити в плані та її товщини.  Розрахунок зусилля стрижня колони, що передається на траверсу через зварні шви, визначення їх довжини і</p>	4/4/3	<p>Вміти запроектувати базу колони та способи сполучення її з фундаментом.  Застосовувати при розрахунках шарнірне та жорстке сполучення бази з фундаментом.  Аналізувати конструктивні рішення баз: бази з траверсою, з торцем що фрезерується і з шарнірним пристроєм у вигляді центруючої плити.</p>	Здача лабораторної роботи	<b>25</b>

висоти траверси. Схеми зв'язків, типи перерізів елементів зв'язків, підбір перерізу за граничною гнучкістю.		Вміти виконувати підбір перерізу зв'язків за граничною гнучкістю	Здача лабораторної роботи	<b>25</b>
<b>Всього за модуль №3</b>	12/12/9			<b>100</b>
<b>Модуль 4 «Металеві каркаси одноповерхових промислових будівель»</b>				
<b>Тема 8.</b> Компонування поперечної рами цеху	4/4/2	Вміти запроєктувати каркас одноповерхової промислової будівлі. Знати основні конструктивні елементи каркаса - колони, балки і зв'язки. Аналізувати конструктивні схеми: рамні, зв'язкові, рамно-зв'язкові	Здача лабораторної роботи	<b>30</b>
<b>Тема 9.</b> Визначення навантажень на поперечну раму одноповерхової промислової будівлі	8/8/2	Вміти визначити навантаження на каркас - вертикальні (власна вага будівлі, сніг) і горизонтальні (вітрові і сейсмічні), а також визначити вертикальне і горизонтальне навантаження від мостових кранів, яке передається безпосередньо на рейки в місцях контакту з ходовими колесами	Здача лабораторної роботи	<b>35</b>
<b>Тема 10.</b> Розрахунок та конструювання наскрізної колони каркасу ОПБ	6/6/2	Вміти запроєктувати надкранову і підкранову частини наскрізної колони крайнього ряду. Вміти запроєктувати наскрізну колону з двох гілок, з'єднаних між	Здача лабораторної роботи	<b>35</b>

		собою трикутною решіткою з поодинокими кутиків. Перевірити несучу здатність - стійкості окремої гілки як центрально-стиснутого елемента і стійкості колони як єдиного наскрізного позацентрово-стиснутого стрижня. Застосувати знання для перевірки гілок наскрізних колон на стійкість як у площині рами, що паралельна до площини з'єднувальної решітки, так і поза площиною		
<b>Всього за модуль №4</b>	18/18/6			<b>100</b>
<b>Всього за 6 семестр</b>	30/30/15			
<b>Всього за навчальну роботу</b>				<b>70</b>
<b>Екзамен</b>				<b>30</b>
<b>Всього за курс</b>	<b>45/45/30</b>			<b>100</b>
<b>КП</b>	<b>-/-/30</b>			<b>100</b>

### ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

<b><i>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</i></b>	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний)
<b><i>Політика щодо академічної доброчесності:</i></b>	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсовий проект, лабораторні роботи повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу та відповідати завданню на виконання
<b><i>Політика щодо відвідування:</i></b>	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)



## ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ СТУДЕНТІВ

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

## РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### Основні

1. Металеві конструкції. Том 2. Конструкції металевих каркасів промислових будівель: підручник для вищих навч. закладів. – С.І. Білик, О.В. Шимановський та ін. – Кам'янець-Подільський: Рута, 2021. – 448 с.
2. Архітектура будівель і споруд. Книга 4. Технічна експлуатація та реконструкція будівель: підручник-довідник / В.О. Плоский та ін. – Кам'янець-Подільський: Рута, 2018. - 750 с.
3. Куліков П.М. Архітектура будівель і споруд. Книга 5. Промислові будівлі: підручник/ П.М. Куліков, В.О Плоский, Г.В. Гетун. – Кам'янець-Подільський: Рута, 2020. – 820 с.

### Допоміжні

1. Барабаш М.С., Козлов С.В., Медведенко Д.В. Комп'ютерні технології проектування металевих конструкцій. – Київ: НАУ, 2012. – 572 с.
2. Guidelines for the course project “Calculation of the working site of the industrial building” on the discipline “Metal Structures” for students of the specialty 192 Construction and Civil Engineering / Костира Н.О., Бакуліна В.М. – Київ, Видавничий центр НУБіП України, 2022. – 80 с.
3. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Металеві конструкції» для студентів за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» / Костира Н.О., Бакуліна В.М. – Київ, Видавничий центр НУБіП України, 2021. – 65с.
4. Metal Structures. Metal and welding in Construction : manual / А.О. Bielyatynskiy, V.N. Pershakov, O. I. Pylypenko and other. – К.: НАУ, 2013. – 208 р.
5. ДБН В.2.6-198-2014. Сталеві конструкції Норми проектування. –К.: Мінбуд України, 2014. –190 с. [діючий]

### Інформаційні ресурси

1. Державна наукова архітектурно-будівельна бібліотека імені В. Г. Заболотного // Державна наукова архітектурно-будівельна бібліотека імені В. Г. Заболотного : веб-сайт. URL: <http://www.dnabb.org/>
2. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського // Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського : веб-сайт. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>
3. Міністерство розвитку громад та територій України // Офіційний веб-сайт Міністерства <https://www.minregion.gov.ua/about/>
4. [http://www.tpgnpu.ho.ua/images/my\\_images/doc\\_pdf/metalevi\\_constr\\_pidruchnik\\_2018.orig.pdf](http://www.tpgnpu.ho.ua/images/my_images/doc_pdf/metalevi_constr_pidruchnik_2018.orig.pdf)
5. <https://drive.google.com/file/d/13LCAjUlyBi45W1EVqS0Wc3uIb9zSv6mI/view>
6. [https://drive.google.com/file/d/1k5\\_ObfHX1X9vRK\\_toLQ2ZGuN3LfY1wFg/view](https://drive.google.com/file/d/1k5_ObfHX1X9vRK_toLQ2ZGuN3LfY1wFg/view)