



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ 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 6

Мова викладання українська, англійська

Лектор курсу

Контактна інформація

лектора (e-mail)

Сторінка курсу в eLearn

Костира Наталія Олександрівна

kostyra n o@nubip.edu.ua

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

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(до 1000 друкованих знаків)

Силабус освітньої компоненти «Металеві конструкції» розроблена на основі освітньо-професійної програми «Будівництво та цивільна інженерія» та навчального плану спеціальності 192 – «Будівництво та цивільна інженерія», затверджених Вченою радою НУБіП України від 24 квітня 2024 року, протокол №11 із урахуванням змін та доповнень (обумовлених наказом МОН України №842 від 13.06.2024 року «Про внесення змін до деяких стандартів вищої освіти» та ЗУ «Про внесення змін до деяких законів України щодо розвитку індивідуальних освітніх траєкторій та вдосконалення освітнього процесу», що набрав чинності з 16 серпня 2024 року), затверджених Вченою радою НУБіП України від 15 серпня 2024 року, протокол №1.

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 навчальної дисципліни:

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):

ЗК02 – Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК04 – Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК06 – Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК07 – Навички міжособистісної взаємодії

спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК01 – Здатність використовувати концептуальні наукові та практичні знання з математики, хімії та фізики для розв'язання складних практичних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії

СК03 – Здатність проєктувати 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.

СК04 – Здатність обирати і використовувати відповідні обладнання, матеріали, інструменти та методи для проєктування та реалізації технологічних процесів будівельного виробництва.

СК07 – Спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у сфері архітектури та будівництва у непередбачуваних робочих контекстах.

СК11 – Володіти методами проєктування, моделювання та конструювання з використанням систем автоматизованого проєктування 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 навчальної дисципліни:

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 – Проєктувати 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 ефективної самостійної роботи (курсове та дипломне проєктування) 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 НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема	Години (лекції/лабораторні, практичні, семінарські)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання
5 семестр				
Модуль 1 «Елементи металевих конструкцій та їх зварювання»				

Тема 1. Вимоги до властивостей металів для будівельних металевих конструкцій. Визначення зварюваності сталі	4/4/8	Знати структуру сталей, хімічний склад і фізико-механічні властивості металів та визначення зварюваності сталі. Матеріали металевих 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.	Здача лабораторної роботи. Розв'язок задачі	30 5
Тема 2.1 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.	2/2/4	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.	Здача лабораторної роботи.	30 5

Розрахунок зварних з'єднань		Розраховувати стикові і кутові зварні шви.	Розв'язок задачі	
Тема 2.2 Складання варіантних схем робочої площадки. Техніко-економічні показники. Порівняння варіантів	2/2/4	Вміти розраховувати техніко-економічні показники. Вміти проектувати варіанти балкової 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	Здача лабораторної роботи	30
Всього за модуль № 1	8/8/16			100
Модуль 2 «Металеві конструкції будівель і споруд»				
Тема 1. Розрахунок прокатних балок розрізних та нерозрізних. Визначення навантажень та вибір сталі	4/4/8	Вміти визначити навантаження та вибір сталі. Розуміти визначення граничного значення відносного прогину. Аналізувати визначення оптимального (максимального) розрахункового опору сталі і вибір класу міцності сталі.	Здача лабораторної роботи.	30

		Вміти визначити лінійну густину балок та нормативного і розрахункового навантаження на балку з урахуванням навантаження від власної маси балок. Визначення згинального моменту. Аналізувати підбір перерізу балки з урахуванням розвитку обмежених пластичних деформацій і перевірку прогину	Здача лабораторної роботи.	35
Тема 2. Розрахунок головної балки з застосуванням оптимальних рішень	3/3/6	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 рівномірно розподіленому навантаженні. Розрахувати зменшення перерізу без урахування пластичних деформацій.	Здача лабораторної роботи.	35
Всього за модуль № 2	7/7/14			100
Всього за навчальну роботу				70
Залік				30
Всього за 5 семестр	15/15/30			100
6 семестр				
Модуль 3 «Конструктивні форми металевих конструкцій»				
Тема 1. Розрахунок опорної	4/4/6	Вміти конструювати опорну частини балки -	Здача лабораторної роботи.	25

частини балки, поясних швів, місцевої стійкості стінки. Розрахунок монтажних стиків.		розташування та конструкція опорного ребра. Аналізувати варіанти конструкції опорної частини балки: з торцевим опорним ребром або з віддаленим від торця опорним ребром. Розраховувати з'єднання полички балки зі стінкою односторонніми або двосторонніми поличковими швами. Вміти розрахувати монтажний стик головної балки на високоміцних болтах.		
Тема 2. Проектування колон. Визначення навантаження. Розрахункова схема. Підбір перерізу наскрізних і суцільних колон.	4/4/6	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	Здача лабораторної роботи	25
Тема 3. Вибір типу бази колони. Розрахунок розмірів опорної плити в плані та її товщини.	4/4/6	Вміти запроектувати базу колони та способи сполучення її з фундаментом. Застосовувати при розрахунках шарнірне та	Здача лабораторної роботи	25

Розрахунок зусилля стрижня колони, що передається на траверсу через зварні шви, визначення їх довжини і висоти траверси. Схеми зв'язків, типи перерізів елементів зв'язків, підбір перерізу за граничною гнучкістю.		жорстке сполучення бази з фундаментом. Аналізувати конструктивні рішення баз: бази з траверсою, з торцем що фрезерується і з шарнірним пристроєм у вигляді центруючої плити. Вміти виконувати підбір перерізу зв'язків за граничною гнучкістю	Здача лабораторної роботи	25
Всього за модуль № 3	12/12/18			100
Модуль 4 «Металеві каркаси одноповерхових промислових будівель»				
Тема 1. Компонування поперечної рами цеху	4/4/4	Вміти запроектувати 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	30
Тема 2. Визначення навантажень на поперечну раму одноповерхової промислової будівлі	8/8/4	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	35

Тема 3. Розрахунок та конструювання наскрізної колони каркасу ОПБ	6/6/4	Вміти запроектувати надкранову і підкранову частини наскрізної колони крайнього ряду. Вміти запроектувати наскрізну колону з двох гілок, з'єднаних між собою трикутною решіткою з поодиноких 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	Здача лабораторної роботи	35
Всього за модуль № 4	18/18/12			100
Всього за 6 семестр	30/30/30			
Всього за навчальну роботу				70
Екзамен				30
Всього за курс	45/45/60			100
КР	-/-/30			100

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	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)
Політика щодо академічної доброчесності:	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсова робота, лабораторні роботи повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу та відповідати завданню на виконання

Політика щодо відвідування:	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 ЗНАНЬ 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

1. Білик С.І. Металеві конструкції. Том 2. Конструкції металевих каркасів промислових будівель: підручник для вищих навч. закладів. / С.І. Білик, О.В. Шимановський. Кам'янець-Подільський: Рута, 2021. 448 с.
2. Плоский В.О. Архітектура будівель і споруд. Книга 4. Технічна експлуатація та реконструкція будівель: підручник-довідник / В.О. Плоский, Г.В. Гетун. 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.
4. Барабаш М.С., Козлов С.В., Медведенко Д.В. Комп'ютерні технології проектування металевих конструкцій. / М.С. Барабаш, С.В. Козлов, Д.В. Медведенко. Київ: НАУ, 2012. 572 с.
5. Костира Н.О. 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 / Н.О. Костира, В.М. Бакуліна. Київ, Видавничий центр НУБіП України, 2022. 80 с.
6. Костира Н.О. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Металеві конструкції» для студентів за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» / Н.О. Костира, В.М. Бакуліна. Київ, Видавничий центр НУБіП України, 2021. 65с.
7. Bielyatynskyi A.O. Metal Structures. Metal and welding in Construction : manual / A.O. Bielyatynskyi, V.N. Pershakov, O. I. Pylypenko and other. K.: NAU, 2013. 208 p.
8. ДБН В.2.6-198-2014. Сталеві конструкції Норми проектування. [Чинний від 2015-01-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2014. 190 с.
9. 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/>
10. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського // Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського : веб-сайт. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>
11. Міністерство розвитку громад та територій України // Офіційний веб-сайт Міністерства <https://www.minregion.gov.ua/about/>
12. http://www.tpgnpu.ho.ua/images/my_images/doc_pdf/metalevi_constr_pidruchnik_2018.orig.pdf
13. <https://drive.google.com/file/d/13LCAjUlyBi45W1EVqS0Wc3uIb9zSv6mI/view>
14. https://drive.google.com/file/d/1k5_ObfHX1X9vRK_toLQ2ZGuN3LfY1wFg/view