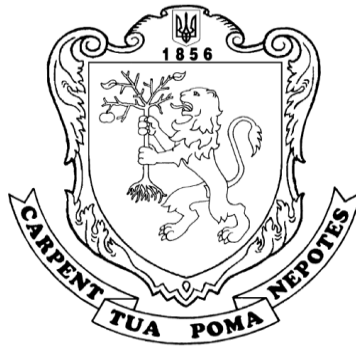


Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет будівництва та архітектури
Кафедра будівельних конструкцій



СИЛАБУС
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ « ПРОЕКТУВАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ
КОНСТРУКЦІЙ: МЕТАЛЕВІ КОНСТРУКЦІЇ»

для студентів спеціальності
192 «Будівництво та цивільна інженерія» ОС «Бакалавр»
ОП «Будівництво та цивільна інженерія»

Львів 2024

АНОТАЦІЯ КУРСУ

У межах зазначеного курсу здобувачі вищої освіти формують інтегральні знання, загальні та **спеціальні** (фахові) компетентності, а саме опановують сукупність знань з питань новітніх методів проектування та виготовлення будівельних металевих конструкцій, найпоширеніших у практиці сталевих балок, колон і ферм, з яких компонується різні за конструктивними рішеннями сталеві каркаси одно та багатопверхових будівель, покриття великих прольотів, підсилення конструкцій та їхніх елементів при реконструкції існуючих об'єктів.

Програма навчальної дисципліни “Проектування будівельних конструкцій: Металеві конструкції” складається з таких розділів:

1. Загальні відомості про метали та сплави. Основи розрахунку. Види з'єднань.
2. Розрахунок та проектування сталевих конструкцій балкової клітки.
3. Розрахунок та конструювання несучих конструкцій одноповерхової однопролітної виробничої будівлі.

ТРИВАЛІСТЬ КУРСУ

5 кредитів (150 годин)

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни “Проектування будівельних конструкцій: Металеві конструкції” – ознайомлення майбутніх фахівців з досягненнями в галузі сучасних металевих конструкцій, надати основи системного підходу до створення будівельних конструкцій з металевим каркасом, покриттів великих прольотів, відобразити способи забезпечення надійності конструкцій при розрахунку за методом граничних станів та зменшення їх металомісткості без втрати несучої здатності.

Основним завданням вивчення дисципліни є набуття студентом наступних компетентностей:

1. Здатність до вибору конструктивних схем та проектування будівель і споруд промислового, цивільного призначення металевих конструкцій, в тому числі застосовуючи сучасні програмні комплекси.
2. Здатність до розрахунку та конструювання несучих конструкцій і вузлів з'єднання металевих конструкцій, в тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій.

Програмні результати навчання:

1. Демонстрування уміння аналізувати, систематизувати, знаходити закономірності, логічно мислити, здатності ефективно спілкуватися усно та письмово з використанням професійної термінології, доносити до фахівців та нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень.
2. Робочі навички у плануванні та організації власної діяльності як індивідуальної так і як складової колективної діяльності.
3. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій для пошуку та аналізу інформації, розрахунків, виконання графічної документації.

4. Навички у створенні та використанні технічної документації в галузі будівництва на основі знання сучасних нормативних вимог.

5. Визначати та оцінювати навантаження на будівлі та споруди, утворювати їх розрахункові схеми, аналізувати напружено-деформований стан несучих систем будівель (споруд), їх елементів, у тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій.

6. Розробляти конструктивні рішення будівель та споруд промислового та цивільного призначення з використанням металевих, в тому числі застосовуючи сучасні програмні комплекси.

7. Розраховувати та конструювати несучі елементи і вузли з'єднання металевих конструкцій, в тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій.

ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Розділ 1. Загальні відомості про метали та сплави. Основи розрахунку. Види з'єднань.

Тема 1. Загальні відомості.

Тема 2. Матеріали металевих конструкцій.

Тема 3. Основи розрахунків металевих конструкцій по граничних станах. Робота матеріалу й розрахунки елементів металевих конструкцій.

Тема 4. З'єднання металевих конструкцій.

Тема 5. Основи проектування металевих конструкцій.

Розділ 2. Розрахунок та проектування сталених конструкцій балкової клітки.

Тема 6. Балки й балкові конструкції.

Тема 7. Розрахунок і проектування балкових кліток з допомогою ПК ЛІРА.

Тема 8. Центральні стиснуті колони і стійки.

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Основними видами навчальних аудиторних занять, під час яких здобувачі вищої освіти отримують необхідні знання, є лекції, практичні заняття, консультації.

При викладанні лекційного матеріалу передбачено поєднання таких форм і методів навчання, як лекції-бесіди та лекції-візуалізації. Лекція-бесіда забезпечує безпосередній контакт викладача з аудиторією і дозволяє привернути увагу здобувачів вищої освіти до найбільш важливих питань теми лекції, визначити у процесі діалогу особливості сприйняття здобувачами вищої освіти навчального матеріалу.

Лекція-візуалізація – візуальна форма подачі лекційного матеріалу з розгорнутим або коротким коментуванням візуальних матеріалів, що переглядають технічними засобами навчання або аудіо-відеотехніки.

Здобувачі вищої освіти працюють з друкованим інформативним матеріалом або з матеріалом мережі Інтернет, виконують усні та письмові завдання (контрольні питання або тести), виступають з доповідями і презентаціями. Для формування професійної компетентності програмою передбачено: виступ за темою індивідуального науково-дослідного завдання (або з темою самостійного вивчення дисципліни) та виступ-інформування за темами семінарських занять (у вигляді презентації або реферату).

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№	Назва теми
1	Вимоги до металевих конструкцій. Галузь застосування
2	Матеріали металевих конструкцій. Механічні властивості сталей. Вибір сталі для будівельних конструкцій
3	Робота та розрахунок елементів металевих конструкцій
4	Зварні з'єднання. Болтові та заклепкові з'єднання
5	Правила виконання проектної та робочої документації металевих конструкцій згідно ДСТУ Б А.2.4-43:2009 (ГОСТ 21.502-2007, MOD)
6	Загальна характеристика балок і балкових конструкцій
7	Загальні положення розрахунку елементів балкової клітки за допомогою ПК АРА
8	Виконання креслень в програмі АРА КМ
9	Принципи проектування та розрахунку центрально стиснутих колон
10	Вузли центрально стиснутих колон

ПЛАН ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ З ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Тема, питання що вивчаються
1.	<p style="text-align: center;">РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО МЕТАЛИ ТА СПЛАВИ. ОСНОВИ РОЗРАХУНКУЮ. ВИДИ З'ЄДНАНЬ.</p> <p>Тема 1. Загальні відомості. Короткий історичний нарис розвитку металевих конструкцій в Україні. Вимоги до металевих конструкцій. Загальні відомості про галузі та перспективи застосування металевих конструкцій.</p>
2.	<p>Тема 2. Матеріали металевих конструкцій. Сталі, що використовуються у будівництві. Алюмінієві сплави для металевих конструкцій. Робота сталі та алюмінієвих сплавів у конструкціях. Пружна і пластична робота. Руйнування. Робота металу при плоскому й об'ємному напружених станах. Нерівномірний напружений стан. Вплив температури. Вогнестійкість. Робота металу при повторних та змінних навантаженнях. Вплив початкових напружень. Сортамент профілів зі сталі та алюмінієвих сплавів. Корозія і захист від неї.</p>
3.	<p>Тема 3. Основи розрахунків металевих конструкцій по граничних станах. Робота матеріалу й розрахунки елементів металевих конструкцій. Групи граничних станів. Навантаження і впливи. Нормативні та розрахункові опори. Коефіцієнти безпеки щодо матеріалу. Коефіцієнти умов роботи та надійності конструкцій. Основні залежності розрахунку за методом граничних станів. Центрово-розтягнені елементи. Центрово-стиснені елементи. Міцність і стійкість. Елементи, що згинаються. Перевірка міцності у пружній стадії. Плоский і косий згини. Шарнір пластичності. Стійкість елементів. Елементи, на які діють осьові сили та згинальні моменти. Умови міцності. Особливості роботи і розрахунку елементів з алюмінієвих сплавів.</p>
4.	<p>Тема 4. З'єднання металевих конструкцій. Зварні з'єднання. Класифікація та характеристика зварних швів. Стикові з'єднання. Основи розрахунку і конструювання. З'єднання кутовими швами. З'єднання фланговими швами. З'єднання лобовими швами. Таврове з'єднання. Головні конструктивні вимоги при проектуванні з'єднань на</p>

	кутових швах. Комбіновані з'єднання. Особливості зварних з'єднань у конструкціях з алюмінієвих сплавів. З'єднання на болтах і заклепках. Високоміцні болти. Розрахунок з'єднань на болтах і заклепках під дією різних силових факторів. Основні конструктивні вимоги. Особливості болтових та заклепкових з'єднань у конструкціях з алюмінієвих сплавів.
5.	Тема 5. Основи проектування металевих конструкцій. Принципи проектування. Сортамент. Профілі різного призначення. Вплив умов експлуатації на конструктивні рішення. Економічні фактори і їхній вплив на конструктивні рішення. Проектування позацентрово-стиснутих колон. Особливості багатопверхових будівель. Легкі металеві конструкції виробничих будівель. Основні принципи проектування легких металевих конструкцій. Особливості розрахунку і проектування рам з двотавровими елементами суцільного перерізу, з перфорованих двотаврів. Особливості проектування сталевих конструкцій за Європейськими нормами. Загальні відомості про Єврокод 3. Сталі для конструкцій.
6.	РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНОК ТА ПРОЕКТУВАННЯ СТАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ БАЛКОВОЇ КЛІТКИ. Тема 6. Балки й балкові конструкції. Загальна характеристика балок і балкових конструкцій. Основи компонування балкових кліток. Настили. Розрахункові схеми балок. Основи розрахунку балок. Міцність балок. Загальна стійкість балок. Місцева стійкість елементів перерізу балок. Жорсткість балок. Підбір перерізу прокатних балок. Вибір раціональної схеми балкової клітки. Проектування складених балок. Зміна поперечного перерізу по довжині балки. Поясні з'єднання. Опорні частини балок. Вузли сполучення балок. Стики балок. Полегшені балки. Бісталеві балки. Балки з перфорованою стінкою. Балки з гнучкою стінкою. Балки з гофрованою стінкою.
7.	Тема 7. Розрахунок і проектування балкових кліток з допомогою ПК ЛІРА. Вихідні дані. Розрахункова схема балкової клітки. Визначення зусиль. Створення геометричної схеми. Задання жорсткісних характеристик. Задання навантажень. Генерація таблиці розрахункових сполучень зусиль. Розрахунок і конструювання вузла сполучення балок. Розрахунок бази колон. Підготовка і друк креслень. Перегляд і аналіз результатів розрахунку.
8.	Тема 8. Центральні стиснуті колони і стійки. Колони. Центральні-стиснені колони та стояки. Суцільні колони. Наскрісні колони. Вузли колон. Позацентрово-стиснені колони.

ПЛАН ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З ДИСЦИПЛІНИ

“Проектування будівельних конструкцій: Металеві конструкції”

№ з/п	Тема практичного заняття
	Розділ 1
1	Визначення геометричних характеристик поперечного перерізу
2	Розрахунок металевих прогонов
3	Розрахунок та конструювання зварних та болтових з'єднань
4	Проектування вузла кріплення металевих прогонов
5	Компонування каркасу сталевих балкових кліток (нормальний та ускладнений тип)
	Розділ 2

6	Розрахунок другорядної балки (балки настилу)
7	Розрахунок та конструювання головної балки
8	Розрахунок головної балки з допомогою ПК ЛІРА
9	Розрахунок та конструювання центрально стиснутих колон
	Екзамен
	Разом за осінній семестр

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Тема курсового проекту

“Проектування сталевих несучих конструкцій балочної клітки”

Розробляється проект несучого металевого каркасу багатоповерхової будівлі виходячи з компонування 2-х варіантів балочної клітки.

Зміст КП:

добір товщини настилу; добір перерізів другорядних і допоміжних балок; порівняння металомісткості варіантів, обрання оптимального; добір перерізу головної балки першого поверху; обчислення зусиль (згинального моменту M і поперечної сили Q); обчислення необхідної висоти балки; встановлення товщини стінки; добір перерізу полицок з перевіркою їх місцевої стійкості; перевірка несучої здатності прийнятого перерізу; проектування зміни перерізу полицок; перевірка місцевої стійкості стінки; проектування поперечних ребр;

проектування опорного вузла балки, добір перерізу, перевірка місцевої і загальної стійкості, розрахунок швів, що приєднують опорне ребро до стінки балки, розрахунок швів, що з'єднують стінки і полицки балки; проектування вузлів приєднання: настилу до другорядних балок, другорядних балок до допоміжних (за їх наявності), другорядних чи допоміжних (за їх наявності) до головних; проектування центрально стиснутої колони 1-го поверху.

Обсяг проекту: Розрахунково пояснювальна записка – 20 ... 25 арк. формату А4.

Креслення – 3 арк. формату А2. (Арк.1 – компонувальна схема балочної клітки, поперечний і поздовжній розрізи, специфікація конструкцій. Арк.2 – схема поділу балки на відправні елементи, робоче креслення відправного елемента головної балки (на рівні проекту КМД);

Арк.3 – креслення колони (на рівні проекту КМ), вузол приєднання колони, настилу до другорядних балок, другорядних балок до головних, приєднання головної балки до колони; монтажне спряження відправних елементів головної балки між собою).

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА ОЦІНЮВАННЯ

- 1. Усне опитування** (фронтальне, індивідуальне, детальний аналіз відповідей студентів).
- 2. Письмова аудиторна та поза аудиторна перевірка** рішення задач і прикладів, виконання схем, підготовка різних відповідей, рефератів, контрольні роботи (з конкретних питань, тощо).
- 3. Практична перевірка** (проведення різних вимірів, складання, налагодження, розробка документації, виконання практичної роботи, аналіз виробничої інформації, рішення професійних завдань).
- 4. Стандартизований контроль** (тести).

Види контролю: поточний контроль, проміжна та семестрова атестація.

РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

Поточне опитування /тестування та самостійна робота								Підсум-ковий екзаме-н	Сум а
Розділ 1				Розділ 2					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	50 б.	100 балі в
ПР 1 – ПР 6				ПР 7 – ПР 14					
26 б.				24 б.					
Розділ 3								50 б.	100 балі в
T9	T10	T11	T12	T13					
ПР 15 – ПР 30									
50 б.									

T1, T2 ... – теми лекційного курсу.

ПР1,ПР2... – теми практичних занять.

Відпрацювання пропущених занять студентами здійснюється згідно «Положення про порядок відпрацювання студентами Львівського національного аграрного університету пропущених лекційних, практичних, лабораторних та семінарських занять». Студент представляє конспект з пропущеної теми лекційного курсу та опрацьований практичний матеріал (захист роботи або контрольна чи тестові завдання)) з відповідної тематики. Самостійне вивчення навчальної дисципліни за вищевказаними темами передбачає також підготовку рефератів, доповідей, презентацій (максимальна кількість балів - 5 за одну тему, але не більше 10 б. за весь курс дисципліни).

Форма підсумкового контролю успішності навчання: екзамени у осінньому та весняному семестрах.

КРИТЕРІЇ ПОТОЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ

Поточне оцінювання здійснюється за кожним завданням в межах розділів. Оцінюються і завдання, виконувані в аудиторії, і завдання, виконувані під час самостійної роботи. Протягом вивчення дисципліни здійснюється самоконтроль. Загальні критерії оцінок: “відмінно” – здобувач вищої освіти виявив всебічні, систематичні та глибокі знання навчального матеріалу дисципліни, передбаченого програмою; опрацював основну та додаткову літературу, рекомендовану програмою; проявив творчі здібності у розумінні, логічному, стислому та ясному трактуванні навчального матеріалу; засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності. “добре” – здобувач вищої освіти виявив систематичні та глибокі знання вище середнього рівня навчального матеріалу дисципліни; продемонстрував уміння легко виконувати завдання, передбачені програмою; опрацював літературу, рекомендовану програмою; засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності. “задовільно” – здобувач вищої освіти виявив знання навчального матеріалу дисципліни в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої професійної діяльності; виконав завдання, передбачені програмою; ознайомився з основною літературою, що зазначена у програмі; припустив значну кількість помилок або недоліків у відповідях на запитання співбесіди, тестування, при виконанні завдань тощо, які може усунути самостійно. “незадовільно” – здобувач вищої освіти не має знань зі значної частини навчального матеріалу; припускає принципові помилки при виконанні більшості передбачених програмою завдань.

ТЕСТОВІ ПИТАННЯ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Переваги і недоліки металевих конструкцій, сфери застосування і вимоги до конструкцій.
2. Хімічний склад і його вплив на властивості сталі.
3. Характеристика сталі як матеріалу металевих конструкцій. Структура сталі.
4. Способи виплавки і розкислювання сталі. Групи постачання вуглецевої сталі.
5. Маркування сталей, нормативні документи, правила застосування сталей для різних конструкцій.
6. Марки вуглецевих сталей які використовуються у будівельних конструкціях.
7. Легування як спосіб підвищення несучої здатності сталі. Низьколеговані сталі. Марки низьколегованих сталей і їх властивості.
8. Низьколеговані сталі, область та особливості їх використання.
9. Корозія і її вплив на роботу сталі.
10. Термообробка сталі як спосіб підвищення її механічних характеристик.
11. Сортамент металопрокату, види, характеристики, переваги і недоліки.
12. Матеріали металевих конструкцій. Загальна характеристика. Хімічний склад сталей. Механічні властивості сталей і їх показники.
13. Переваги і недоліки металевих конструкцій, сфери застосування і вимоги до конструкцій.
14. Сортамент прокатних, гнутих і складених профілів. Властивості найбільш вживаних профілів в сталевих конструкціях.
15. Вплив підвищеної температури на властивості сталі.
16. Втома металів. Корозія металу. Вибір сталі для металевих конструкцій.
17. Види руйнувань сталі. Чинники які спричиняють різні види руйнування.
18. Види руйнування сталі. Крихке руйнування сталі та причини, які його викликають.
19. Основи методу розрахунку металевих конструкцій за граничними станами.
20. Суть методики розрахунку металевих конструкцій за граничними станами.
21. Розрахункові навантаження, коефіцієнти надійності за навантаженням.
22. Робота сталі під навантаженням, діаграма роботи різних сталей.
23. Робота сталі при повторних навантаженнях статичного характеру.
24. Робота сталі при одновісному напруженому стані. Механічні характеристики сталі.
25. Робота сталі при концентрації напружень, види концентраторів. Ударна в'язкість.
26. Робота сталі на згин. Розвиток пластичних деформацій в елементі який згинається.
27. Робота сталі при складному напруженому стані.
28. Робота сталі на розтяг і при складному напруженому стані.
29. Робота сталі при від'ємних температурах. Ударна в'язкість як критерій крихкого руйнування сталі.
30. Робота і розрахунок центрально-стиснутих сталевих стержнів.

31. Робота сталі при вібраційному навантаженні. Втома металу. Дефекти зварних швів.
32. Розрахунок за несучою здатністю розтягнутих металевих елементів.
33. Розрахунок за несучою здатністю стиснутих металевих елементів.
34. З'єднання металевих конструкцій. Загальна характеристика. Види зварних швів і зварних з'єднань.
35. Зварні з'єднання. Типи зварних швів і з'єднань. Розрахункові опори зварних швів.
36. Розрахунок стикових зварних швів.
37. Типи електродів, їх характеристика і сфера застосування.
38. Кутові зварні шви. Розрахунок кутових зварних швів.
39. Конструкція і розрахунок зварного стику балки з накладками.
40. Болти підвищеної точності. Робота і розрахунок з'єднань на болтах підвищеної точності.
41. Болтові з'єднання. Види болтів. Робота і розрахунок болтових з'єднань.
42. Особливості роботи і розрахунку з'єднання на високоміцних болтах.
43. Конструкція і розрахунок болтового стику балки.
44. Балки і балочні конструкції. Типи балок. Вузли з'єднання балок з конструкціями.
45. Балки і балочні конструкції. Типи балок. Типи балочних майданчиків.
46. Види сполучення балок з колонами. Конструкція і розрахунок.
47. Балочні клітини і їх типи. Сполучення балок у балочній клітині.
48. Попередній підбір перерізу балки.
49. Вибір генеральних розмірів прокатних складених балок.
50. Навантаження, що діють на балкову конструкцію. Нормативні навантаження.
51. Конструкція і розрахунок опорних частин балок.
52. Плоский сталевий настил балочних клітки, розрахунок та конструювання.
53. Конструкція складених двотаврових балок.
54. Стики балок. Заводські і монтажні стики балок. Конструкція і розрахунок зварних стиків без накладок.
55. Загальна стійкість двотаврових балок.
56. Конструкція і розрахунок прокатних балок в пружній стадії.
57. Підбір перерізу складених зварних балок.
58. Перевірка несучої здатності і жорсткості балок. Епюри.
59. Заходи по забезпеченню місцевої стійкості стінки балки.
60. Розрахунок поясних зварних швів складених балок.
61. Розрахунок стінки сталеві балки на місцеву стійкість.
62. Визначення місць зміни перерізу складених зварних балок. Епюра матеріалу.
63. Розрахунок плоского сталевго настилу. Розрахунок балок настилу (прокатних балок).
64. Конструювання і розрахунок монтажних стиків сталевих балок.
65. Конструювання і розрахунок опорних вузлів балки.
66. З'єднання поясів балки із стінкою. Розрахунок поясних зварних швів.
67. Розрахунок на стійкість центрально стиснутих стержнів.
68. Конструювання і розрахунок бази центрально стиснутої колони.

69. Бісталеві балки їх конструкція і застосування в будівництві.
70. Місцева стійкість елементів балки.
71. Види з'єднання балок з колонами. Конструкція опорного вузла балки.
72. Оптимальна і мінімальна висота складеної сталевий головної балки.
73. Ребра жорсткості у балках, їх призначення, конструкція і розміри.
74. Конструювання і розрахунок монтажного зварного з'єднання складеної головної балки.
75. Порядок підбору перерізу зварних балок.
76. Конструювання і розрахунок монтажного з'єднання на болтах складеної головної балки.
77. Конструкція і розрахунок бази центрально-стиснутих колон.
78. Розрахунок та конструювання з'єднувальних планок центрально-стиснутих наскрізних колон.
79. Порядок розрахунку наскрізних центрально-стиснутих колон. Підбір перерізу наскрізних колон.
80. Конструкція і розрахунок бази центрально-стиснутих колон.
81. Суцільні центрально-стиснуті колони. Типи перерізів, порядок розрахунку, підбір перерізу стержня колони.
82. Розрахунок та конструювання розкосів центрально-стиснутих наскрізних колон.
83. Конструкція, класифікація, основні принципи конструювання суцільних і наскрізних центрально-стиснутих колон.
84. Центрально стислі колони. Склад колони. Типи перерізів стержнів колон.
85. Центрально стиснуті колони наскрізного перерізу. Типи перерізів.
86. Конструювання і розрахунок стержня колони.
87. Конструювання і розрахунок оголовка центрально стиснутої колони суцільного перерізу.
88. Колони суцільного перерізу. Конструювання і розрахунок стержня суцільного перерізу.
89. Типи та конструкція перерізів центрально стиснутих колон.
90. Заходи для забезпечення пожежостійкості сталевих конструкцій.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Клименко Ф.Є., Барабаш В.М., Стороженко А.І. Металеві конструкції Львів: Світ, 2002 р. - 312с.
2. Приклади розрахунку сталевих конструкцій будівель у відповідності до Єврокодів 3 і національних додатків України //Український центр сталюого будівництва К.: 2015 с. 81.
3. Металеві конструкції: підруч. для студ. вищ. навч. закл. / О. О. Нілов [та ін.] ; під заг. ред. дійсн. чл. Акад. буд-ва України, проф. О. О. Нілова та засл. діяча науки і техн. України, д-ра техн. наук, проф. О. В. Шимановського. - 2-е вид., переробл. і допов. - К. : Сталь, 2010. - 869 с. : рис., табл. - Бібліогр.: с. 867868. - 600 экз. - ISBN 978-966-1555-41-8.

Допоміжна

1. Система надійності та безпеки у будівництві. Настанова основи проектування конструкцій (EN 1990:2002, IDN) ДСТУ-Н Б В.1.2-13:2008 Київ Міненергобуд 2009 с. 101.
2. Єврокод 1: Дії на конструкції. Частина 1-6: Загальні дії - Дії під час зведення (EN 1991-1-6:2005, ГОТ) ДСТУ-Н Б EN 1991-1-6:201X.

3. Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-3. Загальні дії. Снігові навантаження (EN 1991-1-3:2003, ГОТ) ДСТУ-Н Б EN 1991-1-3:2010.
4. Єврокод 1: Дії на конструкції. Частина 1-4. Загальні дії. Вітрові навантаження (EN 1991-1-4:2005, ГОТ) ДСТУ-Н Б EN 1991-1-4:2010.
5. Єврокод 1: Дії на конструкції. Частина 3: Дії, що викликані кранами та обладнанням (EN 1991-3:2006, ГОТ) ДСТУ-Н Б EN 1991-3:201X.
6. Єврокод 3: Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила і правила для споруд (EN 1993-1-1:2005, ГОТ) ДСТУ-Н Б EN 1993-1-1:2010.
7. Єврокод 3: Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-8: Проектування з'єднань (EN 1993-1-8:2005, ГОТ) ДСТУ-Н Б EN 1993-1-8:2011.
8. Єврокод 3: Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-11. Проектування конструкцій з розтягнутими елементами (EN 1993-1-11:20XX, ГОТ) ДСТУ-Н Б EN 1993-1-11:20XX.
9. Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-3. Загальні правила. Додаткові правила для холодноформованих елементів і профільованих листів (EN 1993-1-3:2006 IDT) ДСТУ Н EN 1993-1-3:20XX.
10. Єврокод 9: проектування алюмінієвих конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила для конструкцій (EN 1999-1-1:2007, IDT) ДСТУ-Н Б EN 1999-1-1:2010.
11. Металеві конструкції. Балки. Колони: навч. посіб. для студ. буд. спец. / О. О. Нілов ;, Київ. держ. техн. ун-т буд-ва і архіт. - К. :, 1997. - 232 с. - ISBN 5-7763-9241-1.
12. Металеві конструкції: одноповерхові виробничі будівлі. Основи розрахунку. Позацентрово-стиснуті колони: Навч. посіб. для студ., що навчаються за спец. "Промислове і цивільне будівництво" / О. О. Нілов, Л. І. Лаврінченко ; Київський національний ун-т будівництва і архітектури. - К. : КНУБА, 2004. - 211 с.: рис., табл. - Бібліогр.: с. 189. - ISBN 5-7763-9241-1.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси— [книжковий фонд](#), періодика та фонди на [електронних носіях](#) бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.

<http://dbn.at.ua> — Державні будівельні норми.

<http://dbn.at.ua/index/eurocode/0-29> — Єврокоди.

ПОЛІТИКА КУРСУ («ПРАВИЛА ГРИ») В АУДИТОРНИЙ ЧАС

Курс передбачає роботу в колективі. Студенти під час лекційних занять ведуть конспект з відповідної теми. Під час заняття або ж в кінці лектор ставить питання, веде діалог з аудиторією для кращого засвоєння теоретичного матеріалу. Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики. Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Якщо здобувач вищої освіти відсутній з поважної причини, він/вона презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача. Під час роботи над індивідуальними науково-дослідними завданнями та проектами є не допустимим порушення академічної доброчесності.