

**ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВИТИ  
«УНІВЕРСИТЕТ КОРОЛЯ ДАНИЛА»**

**Факультет суспільних та прикладних наук**

Кафедра архітектури та будівництва

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Проректор з навчально-методичної  
роботи**

 Ярослав ШТАНЬКО  
“ 29 ” серпня 2025 р.

**МЕТАЛЕВІ КОНСТРУКЦІЇ**

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Галузь знань:	19 Архітектура та будівництво
Спеціальність:	191 Архітектура та містобудування
Освітньо-професійна програма:	“Архітектури та містобудування”
Освітній рівень:	перший (бакалаврський)
Статус дисципліни:	обов'язкова
Мова викладання, навчання та оцінювання:	українська

**Івано-Франківськ  
2025**

**РОЗРОБНИК:**

старший викладач кафедри архітектури  
та будівництва

Світлана ВЕРКАЛЕЦЬ

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**

на засіданні кафедри архітектури та будівництва  
протокол № 1 від 25 серпня 2025 р.  
Завідувач кафедри

Руслан ЖИРАК

**УЗГОДЖЕНО:**

Гарант ОПП

Андрій САВЧУК

**СХВАЛЕНО:**

на засіданні Науково-методичної ради, протокол № 1 від 29 серпня 2025 р.

e-mail	<a href="mailto:svitlana.verkalets@ukd.edu.ua">svitlana.verkalets@ukd.edu.ua</a>
Номер аудиторії чи кафедри	Кафедра архітектури та будівництва
Посилання на сайт	<a href="https://ukd.edu.ua">https://ukd.edu.ua</a>
Сторінка курсу в СДО	<a href="https://online.ukd.edu.ua/course/view.php?id=3825">https://online.ukd.edu.ua/course/view.php?id=3825</a>

## ВСТУП

Дисципліна, яка вивчає основні принципи проектування і розрахунку металевих конструкцій з урахуванням їх конструктивних особливостей, а також характеристик використовуваних матеріалів.

### **Анотація навчальної дисципліни «Металеві конструкції»**

В курсі викладено матеріали щодо номенклатури і властивостей сучасних металевих конструкцій, їх проектування і розрахунку. Приділено увагу монтажу конструкцій, з урахуванням необхідності економії сталі.

#### **Мета дисципліни:**

– формування компетентностей щодо проектування та розрахунку металевих конструкцій з урахуванням їх конструктивних особливостей, характеристик використовуваних матеріалів, технологічності виготовлення, транспортування, монтажу та умов експлуатації.

#### **Завдання дисципліни:**

– ознайомити здобувачів вищої освіти з властивостями матеріалів для виготовлення металевих конструкцій, основами їх проектування й експлуатації; – розглянути підходи до формування конструктивної та розрахункової схеми в залежності від виду навантаження при підготовці вихідних даних для розрахунку елементів конструкцій будівель і споруд;

- навчити здобувачів вищої освіти проектувати і розраховувати металеві конструкції та їх елементи за граничними станами, обирати з'єднання елементів конструкцій в залежності від діючого навантаження;

- розглянути будівельні металеві конструкції різного призначення, приділити увагу питанням їх фізичного і морального зносу та причинам аварій.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати**:

- правила розрахунку і проектування наскрізних і суцільних колон рам промислових будівель;
- правила розрахунку і проектування кроквяних ферм покриттів;
- правила розрахунку і проектування сталевих рам каркасів промислових будівель;
- правила проектування в'язей по колонах та по покриттю промислових будівель.

#### **вміти:**

- застосовувати методику розрахунку і проектування конструкцій сталевих каркасів промислової будівлі – суцільних та наскрізних колон, кроквяних ферм, в'язей по колонах та по покриттю.

В підсумку студент повинен бути готовим до архітектурно-будівельного проектування і виконання конструктивно-технологічних креслень та до розв'язання задач, що виникають при проектуванні об'єктів.

**Компетентності та результати навчання, яких набувають здобувачі освіти внаслідок вивчення навчальної дисципліни «Металеві конструкції» (шифри та зміст компетентностей та програмних результатів навчання вказано відповідно до ОПП «Архітектури та містобудування».**

<b>Шифр та назва компетентності</b>	<b>Шифр та назва програмних результатів навчання</b>
<p>09-СК02 Здатність до розробки раціональної організації та управління будівельним виробництвом при зведенні, експлуатації, ремонті й реконструкції об'єктів з урахуванням вимог охорони праці.</p> <p>09-СК08 09-СК13 09-СК18</p>	<p>Використовувати та розробляти технічну документацію, в тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій; продемонструвати вміння ефективно застосовувати сучасні будівельні матеріали, вироби та конструкції на основі знань про їх технічні характеристики та технологію виготовлення; розробляти та оцінювати технічні рішення інженерних мереж; дотримуватись сучасних вимог нормативної документації в галузі будівництва; виконувати та аналізувати економічні розрахунки вартості будівельних об'єктів; проектувати технологічні процеси зведення і опорядження будівель (споруд) та монтажу інженерних систем і мереж.</p>

### **ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

<b>Курс</b>	<b>3</b>
<b>Семестр</b>	<b>6</b>
<b>Кількість кредитів ЄКТС</b>	<b>3</b>

<b>Аудиторні навчальні заняття</b>		<b>денна форма</b>	<b>заочна форма</b>
	лекції	<b>20 (в годинах)</b>	<b>4 (в годинах)</b>
	практичні	<b>22 (в годинах)</b>	<b>4 (в годинах)</b>
<b>Самостійна робота</b>		<b>48 (в годинах)</b>	<b>82 (в годинах)</b>
<b>Форма підсумкового контролю</b>	<b>залік</b>		

**Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни:**

<b>Попередні дисципліни</b>	<b>Наступні дисципліни</b>
Конструкції будівель і споруд	Будівлі та споруди цивільного захисту
Будівельна фізика	ВІМ – технології
Технологія будівництва	Основи містобудівного аналізу

**ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Перелік тем лекційного матеріалу**

**Тема 1. Основні властивості металевих конструкцій і напрями їх розвитку. ( 2 год.)**

1. Сталі, що використовуються у будівництві.
2. Алюмінієві сплави для металевих конструкцій.

*Перелік основних питань на самостійне вивчення: Підготувати доповіді (презентації) по темах дисципліни: Загальні відомості про галузі й перспективи застосування металевих конструкцій. Матеріали металевих конструкцій.*

**Тема 2. Робота сталі та алюмінієвих сплавів у конструкціях. ( 2 год.)**

1. Пружна і пластична робота.
2. Руйнування.
3. Робота металу при плоскому й об'ємному напружених станах.

*Перелік основних питань на самостійне вивчення: Підготувати доповіді (презентації) по темах дисципліни: Нерівномірний напружений стан. Вплив температури. Вогнестійкість. Сортамент профілів зі сталі та алюмінієвих сплавів.*

### **Тема 3. Основи розрахунку конструкцій за методом граничних станів. ( 2 год.)**

1. Групи граничних станів.
2. Навантаження і впливи.
3. Нормативні та розрахункові опори.
4. Коефіцієнти безпеки щодо матеріалу.

*Перелік основних питань на самостійне вивчення: Підготувати доповіді (презентації) по темах дисципліни: Коефіцієнти умов роботи та надійності конструкцій. Основні залежності розрахунку за методом граничних станів. Центрово-розтягнені елементи.*

### **Тема 4. Зварні з'єднання. ( 4 год.)**

1. Загальні відомості.
2. Класифікація та характеристика зварних швів.
3. Види зварних з'єднань.
4. Стикові з'єднання.
5. З'єднання кутовими швами.

*Перелік основних питань на самостійне вивчення: З'єднання фланговими швами. З'єднання лобовими швами. Таврове з'єднання. Комбіновані з'єднання.*

### **Тема 5. З'єднання на болтах і заклепках. (4 год.)**

1. Загальні відомості.
2. Робота та розрахунок болтів і заклепок, що працюють на розтяг.
3. Робота та розрахунок болтів підвищеної точності і заклепок, на дію зсувних зусиль.
4. Високоміцні болти.

*Перелік основних питань на самостійне вивчення: Робота та 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.*

#### **Тема 6. Конструкції балкових кліток. (6 год.)**

1. Загальна характеристика балок і балкових кліток.
2. Настили. Прокатні, гнуті та пресовані балки.
3. Визначення поперечного перерізу.
4. Балки складеного перерізу балок.
5. Оптимальна висота перерізу.

*Перелік основних питань на самостійне вивчення: Найменша висота. Визначення поперечного перерізу балок. Зміна перерізу. З'єднання полицки зі стінкою. Стійкість стисненої полицки. Стійкість стінки. Конструювання поперечних ребер жорсткості. Проміжні ребра жорсткості.*

#### **Зміст практичних занять**

#### **Тема 1. Основні властивості металевих конструкцій і напрямки їх розвитку. (2 год.)**

Сталі, що використовуються у будівництві. Алюмінієві сплави для металевих конструкцій.

*Перелік основних питань на самостійне вивчення: Підготувати доповіді (презентації) по темах дисципліни: Загальні відомості про галузі й перспективи застосування металевих конструкцій. Матеріали металевих конструкцій.*

#### **Тема 2. Робота сталі та алюмінієвих сплавів у конструкціях. (2 год.)**

Пружна і пластична робота. Руйнування. Робота металу при плоскому й об'ємному напружених станах.

*Перелік основних питань на самостійне вивчення: Підготувати доповіді (презентації) по темах дисципліни: Нерівномірний напружений стан.*

*Вплив температури. Вогнестійкість. Сортамент профілів зі сталі та алюмінієвих сплавів.*

### **Тема 3. Основи розрахунку конструкцій за методом граничних станів. ( 2 год.)**

Групи граничних станів. Навантаження і впливи. Нормативні та розрахункові опори. Коефіцієнти безпеки щодо матеріалу.

*Перелік основних питань на самостійне вивчення: Підготувати доповіді (презентації) по темах дисципліни: Коефіцієнти умов роботи та надійності конструкцій. Основні залежності розрахунку за методом граничних станів. Центрово-розтягнені елементи.*

### **Тема 4. Зварні з'єднання. ( 4 год.)**

Загальні відомості. Класифікація та характеристика зварних швів. Види зварних з'єднань. Стикові з'єднання. З'єднання кутовими швами.

*Перелік основних питань на самостійне вивчення: З'єднання фланговими швами. З'єднання лобовими швами. Таврове з'єднання. Комбіновані з'єднання.*

### **Тема 5. З'єднання на болтах і заклепках. (6 год.)**

Загальні відомості. Робота та розрахунок болтів і заклепок, що працюють на розтяг. Робота та розрахунок болтів підвищеної точності і заклепок, на дію зсувних зусиль. Високоміцні болти.

*Перелік основних питань на самостійне вивчення: Робота та 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.*

### **Тема 6. Конструкції балкових кліток. (6 год.)**

Загальна характеристика балок і балкових кліток. Настили. Прокатні, гнуті та пресовані балки. Визначення поперечного перерізу. Балки складеного перерізу балок. Оптимальна висота перерізу.

*Перелік основних питань на самостійне вивчення: Найменша висота. Визначення поперечного перерізу балок. Зміна перерізу. З'єднання полицки зі стінкою. Стійкість стисненої полицки. Стійкість стінки.*

*Конструювання поперечних ребер жорсткості. Проміжні ребра жорсткості.*

### **Зміст самостійної роботи здобувачів**

#### **Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни:**

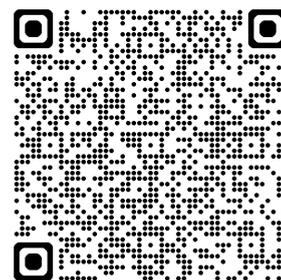
Найменування видів робіт	Розподіл годин за формами навчання	
	денна	заочна
Самостійна робота, год, у т.ч.:	48	82
Опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	10	20
Підготовка до практичних занять та контрольних заходів	10	20
Підготовка звітів з практичних робіт	10	20
Підготовка до поточного контролю	18	22
Опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	48	82

### **ПОЛІТИКА КУРСУ**

*Коротко, з покликанням на відповідну нормативну базу УКД, висвітлити питання:*

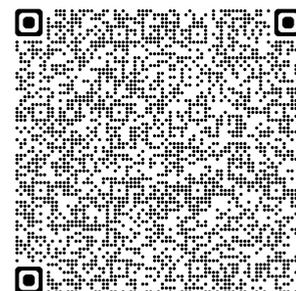
#### **1) щодо системи поточного і підсумкового контролю**

*Організація поточного та підсумкового семестрового контролю знань студентів, проведення практик та атестації, переведення показників академічної успішності за 100-бальною шкалою в систему оцінок за національною шкалою здійснюється згідно з “Положенням про систему поточного і підсумкового контролю, оцінювання знань та визначення рейтингу здобувачів освіти”. Ознайомитись з документом можна за [покликанням](#).*



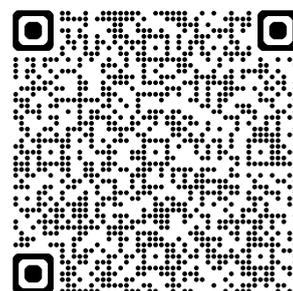
#### **2) щодо оскарження результатів контрольних заходів**

Здобувачі вищої освіти мають право на оскарження оцінки з дисципліни отриманої під час контрольних заходів. Апеляція здійснюється відповідно до «Положення про політику та врегулювання конфліктних ситуацій». Ознайомитись з документом можна за [покликанням](#).



### **3) щодо відпрацювання пропущених занять**

Згідно «Положення про організацію освітнього процесу» здобувач допускається до семестрового контролю з конкретної навчальної дисципліни (семестрового екзамену, диференційованого заліку), якщо він виконав усі види робіт, передбачені на семестр навчальним планом та силабусом/робочою програмою навчальної дисципліни, підтвердив опанування на мінімальному рівні результатів навчання (отримав  $\geq 35$  бали), відпрацював визначені індивідуальним навчальним планом всі лекційні, практичні, семінарські та лабораторні заняття, на яких він був відсутній. Ознайомитись з документом можна за [покликанням](#).



### **4) щодо дотримання академічної доброчесності**

«Положення про академічну доброчесність» закріплює моральні принципи, норми та правила етичної поведінки, позитивного, сприятливого, доброчесного освітнього і наукового середовища, професійної діяльності та професійного спілкування спільноти Університету, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання. Ознайомитись з документом можна за [покликанням](#).



### **5) щодо використання штучного інтелекту**

«Положення про академічну доброчесність» визначає політику щодо використання технічних засобів на основі штучного інтелекту в освітньому процесі. Ознайомитись з документом можна за [покликанням](#). «Положення про систему запобігання та виявлення академічного плагіату, самоплагіату, фабрикації та фальсифікації академічних творів» містить рекомендації щодо використання в академічних текстах генераторів на основі штучного інтелекту. Ознайомитись з документом можна за [покликанням](#).



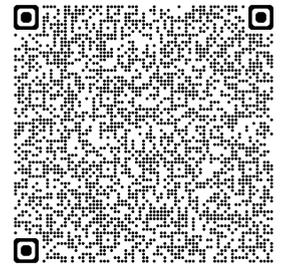
### **6) щодо використання технічних засобів в аудиторії та правила комунікації**

Використання мобільних телефонів, планшетів та інших гаджетів під час лекційних та практичних занять дозволяється виключно у навчальних цілях (для уточнення певних даних, перевірки правопису, отримання довідкової інформації тощо). На гаджетах повинен бути активований режим «без звуку» до початку заняття. Під час занять заборонено надсилання текстових повідомлень, прослуховування музики, перевірка електронної пошти, соціальних мереж тощо, окрім виробничої необхідності. Під час виконання заходів контролю використання гаджетів заборонено (за винятком, коли це передбачено умовами його проведення). У разі порушення цієї заборони результат анулюється без права перескладання.

Комунікація відбувається через електронну пошту і сторінку дисципліни в Moodle.

**7) щодо зарахування результатів навчання, здобутих шляхом формальної/інформальної освіти**

Процедури визнання результатів навчання, здобутих шляхом формальної/інформальної освіти визначаються «Положенням про порядок визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та / або інформальної освіти». Ознайомитись з документом можна за [покликанням](#).



**МЕТОДИ НАВЧАННЯ**

При вивченні дисципліни застосовується комплекс методів для організації навчання студентів з метою розвитку їх логічного та абстрактного мислення, творчих здібностей, підвищення мотивації до навчання та формування особистості майбутнього фахівця.

<b>Програмний результат навчання</b>	<b>Метод навчання</b>	<b>Метод оцінювання</b>
<b>РН04.</b> Проектувати та реалізовувати технологічні процеси будівельного виробництва, використовуючи відповідне обладнання, матеріали, інструменти та методи.	бесіда бесіда-діалог мозковий штурм комп'ютерні і мультимедійні методи	усний контроль програмований контроль самооцінювання

<b>PH08.</b> Раціонально застосовувати сучасні будівельні матеріали, вироби та конструкції на основі знань про їх технічні характеристики та технологію виготовлення.	бесіда-діалог мозковий штурм	програмований контроль
<b>PH12.</b> 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).	комп'ютерні і мультимедійні методи	самооцінювання

### ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Вид	Зміст	% від загальної оцінки	Бал	
			min	max
Поточні контрольні заходи	всього	60	35	60
Підсумкові контрольні заходи	екзамен	40	24	40
Всього:	-	100	60	100

Процедура проведення контрольних заходів, а саме поточного контролю знань протягом семестру та підсумкового семестрового контролю, регулюється «Положенням про систему поточного та підсумкового контролю оцінювання знань та визначення рейтингу студентів».

Фіксація **поточного** контролю здійснюється в “Електронному журналі обліку успішності академічної групи” на підставі чотирибальної

шкали – “2”; “3”; “4”; “5”. У разі відсутності студента на занятті виставляється “н”. За результатами поточного контролю у Журналі, автоматично визначається підсумкова оцінка, здійснюється підрахунок пропущених занять.

***Критерії оцінювання:***

<p><b><i>«незадовільно»</i></b></p>	<p>володіє навчальним матеріалом на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів, елементів, об’єктів, що позначаються окремими словами чи реченнями; володіє матеріалом на елементарному рівні засвоєння, викладає його уривчастими реченнями, виявляє здатність висловити думку на елементарному рівні; володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу;</p>
<p><b><i>«задовільно»</i></b></p>	<p>володіє матеріалом на початковому рівні, значну частину матеріалу відтворює на репродуктивному рівні; володіє матеріалом на рівні, вищому за початковий, здатний за допомогою викладача логічно відтворити значну його частину; може відтворити значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, за допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, порівнювати та робити висновки, виправляти допущені помилки;</p>
<p><b><i>«добре»</i></b></p>	<p>здатний застосовувати вивчений матеріал на рівні стандартних ситуацій, частково контролювати власні навчальні дії, наводити окремі власні приклади на підтвердження певних тверджень: вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати її на практиці, контролювати власну діяльність, виправляти помилки і добирати аргументи на підтвердження певних думок під керівництвом викладача; вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, та вміє застосовувати його на практиці; вільно розв’язує задачі в стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу;</p>

<b>«відмінно»</b>	виявляє початкові творчі здібності, самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, оцінює окремі нові факти, явища, ідеї; знаходить джерела інформації та самостійно використовує їх відповідно до цілей, поставлених викладачем; вільно висловлює власні думки і відчуття, визначає програму особистої пізнавальної діяльності, самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особисту позицію щодо них; без допомоги викладача знаходить джерела інформації і використовує одержані відомості відповідно до мети та завдань власної пізнавальної діяльності; використовує набуті знання і вміння в нестандартних ситуаціях; виявляє особливі творчі здібності, самостійно розвиває власні обдарування і нахили, вміє самостійно здобувати знання.
-------------------	---

Усі пропущені заняття, а також негативні оцінки студенти зобов'язані відпрацювати впродовж трьох наступних тижнів. У випадку недотримання цієї норми, замість “н” в журналі буде виставлено “0” (нуль балів), без права перездачі. Відпрацьоване лекційне заняття в електронному журналі позначається літерою «в».

До підсумкового контролю допускаються студенти які за результатами поточного контролю отримали не менше 35 балів. Усі студенти, що отримали 34 балів і менше, не допускаються до складання підсумкового контролю і на підставі укладання додаткового договору, здійснюють повторне вивчення дисципліни впродовж наступного навчального семестру. За результатами підсумкового контролю (диференційований залік/екзамен) студент може отримати 40 балів. Студенти, які під час підсумкового контролю отримали 24 бали і менше, вважаються такими, що не здали екзамен/диференційований залік і повинні йти на перездачу.

Загальна семестрова оцінка з дисципліни, яка виставляється в екзаменаційних відомостях оцінюється в балах (згідно з **Шкалою оцінювання знань за ЄКТС**) і є сумою балів отриманих під час поточного та підсумкового контролю.

#### **Шкала оцінювання знань за ЄКТС:**

<b>Оцінка за національною шкалою</b>	<b>Рівень досягнень, %</b>	<b>Шкала ECTS</b>
<b>Національна диференційована шкала</b>		
Відмінно	90 – 100	A

Добре	83 – 89	B
	75 – 82	C
Задовільно	67 – 74	D
	60 – 66	E
Незадовільно	35 – 59	FX
	0 – 34	F
<b>Національна недиференційована шкала</b>		
Зараховано	60 – 100	-
Не зараховано	0 – 59	-

Студенти, які не з'явилися на екзамені без поважних причин, вважаються такими, що одержали незадовільну оцінку.

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. ДБН В.1.2-14-2009. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. К.: Мінрегіонбуд України, 2009.
2. ДБН В.2.6-163:2010. Конструкції будівель і споруд. Сталеві конструкції. Норми проектування, виготовлення і монтажу. К.: Мінрегіонбуд України, 2010.
3. ДБН В.2.6-198:2014 «Сталеві конструкції. Норми проектування» Мінрегіон України. – К.: 2014-199 с.
4. ДБН В.1.2. - 2: 2006 «Навантаження і впливи. Норми проектування», Мінбуд України. - К.: 2006. - 59 с.
5. Пермяков В.О., Нілов О.О., Шимановський О.В., Белов І.Д. Металеві конструкції. Київ, Видавництво «Сталь» 2010 – 807 с.
6. Клименко Ф. Є., Барабаш В. М., Стороженко Л.І. Металеві конструкції: / За ред. Ф.Є Клименка: Підручник. – 2-ге видання, випр. і доп. – Львів: Світ, 2002. – 312 с.
7. Клименко Є.В., Дорофеев В. С., Довженко О.О. і т.д. Будівельні конструкції: навч.посіб. / За ред. Є.В. Клименка – К.: «Центр учбової літератури», 2012. – 426 с.
8. Клименко Ф.Є. Розробка, дослідження та застосування у будівництві сталобетонних конструкцій. – Львів, 2001.

9. [Веркалець С. М. Позавузлове навантаження металевих кроквяних ферм. Концептуальні проблеми розвитку сучасної гуманітарної та прикладної науки: матеріали VIII Міжнародного науково-практичного симпозиуму \(м. Івано-Франківськ, 9 травня 2024 року\). Івано-Франківськ: Редакційно-видавничий відділ Університету Короля Данила, 2024. С. 24-27.](#)

#### **Допоміжна**

1. ДСТУ Б В.2.6-75:2008. Конструкції будинків і споруд. Конструкції металеві будівельні. Загальні технічні умови. Київ:Мінрегіонбуд України, 2009.
2. ДБН В.1.2-14-2009. Загальні принципи забезпечення надійності конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій, основ. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Київ: Мінрегіонбуд України, 2009.
3. ДБН В.2.6-163-2010. Сталеві конструкції. Норми проектування, виготовлення і монтажу. Київ: Мінрегіонбуд України, 2009.
4. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаженні і впливи. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Норми проектування. Київ: Мінрегіонбуд України, 2006.