


**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ»**

Кафедра Металевих, дерев'яних та пластмасових конструкцій  
(повна назва кафедри)

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**  
Проректор з науково-педагогічної  
та навчальної роботи  
Р.Б.Папірник  
20/9 року



**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«Металеві конструкції»  
(назва навчальної дисципліни)

спеціальність 263 «Цивільна безпека»  
(шифр і назва спеціальності)

освітньо-професійна програма Охорона праці  
(назва освітньої програми)

освітній ступінь бакалавр  
(назва освітнього ступеня)

форма навчання денна  
(денна, заочна, вечірня)

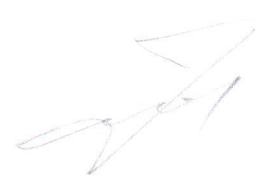
розробник Ковтун-Горбачева Тетяна Анатоліївна  
(прізвище, ім'я, по батькові)

**1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

В навчальній дисципліні «Металеві конструкції» наведено основи розрахунків будівельних металевих конструкцій. Представлено основні відомості про фізико-механічні властивості сталей, основні види з'єднань конструкцій та особливості роботи з теоретичними та інженерними положеннями розрахунку та проектування металевих конструкцій.

**2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

	Години	Кредити	Семестр	
			V	
Всього годин за навчальним планом, з них:	120	4	120	
<b>Аудиторні заняття, у т.ч:</b>	52		52	
лекцій	38		38	
лабораторні роботи	—		—	
практичні заняття	14		14	
<b>Самостійна робота, у т.ч:</b>	68		68	
підготовка до аудиторних занять	10		10	
підготовка до контрольних заходів	9		9	
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	4		4	
виконання курсової роботи	15		15	
підготовка до екзамену	30		30	
<b>Форма підсумкового контролю</b>			екзамен	





### 3. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета вивчення дисципліни** – ознайомлення студентів з фізико-механічними властивостями сталей, основними видами з'єднань конструкцій та особливостями роботи і теоретичними та інженерними положеннями розрахунку та проектування, що забезпечують додержання нормативного рівня надійності з одночасним забезпеченням високої ефективності будівельних металоконструкцій.

**Завдання** – вивчення відповідних розділів навчальної дисципліни, освоєння навиків визначення за нормативними документами основних показників міцності сталі, зовнішніх навантажень та впливів, що складають основні сполучення, розрахунку та конструювання з'єднань конструктивних елементів із металу та виконання розрахунків і проектування будівельних металоконструкцій масового призначення з урахуванням впливів та навантажень.

#### **Пререквізити дисципліни.**

«Фізика», «Технічна механіка», «Вища математика», «Матеріалознавство та технологія матеріалів».

#### **Постреквізити дисципліни.**

Проведення розрахунків металевих конструкцій та їх з'єднань при виконанні курсової роботи та аналіз відповідності інженерно-технічних рішень в будівлях та спорудах нормативним вимогам з охорони праці.

#### **Компетентності.**

**Загальні компетентності:** ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК09. Навики здійснення безпечної діяльності. ЗК 12. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

**Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:** Ф29. Здатність аналізувати основні процеси, що мають місце при дії вражаючих чинників на поведінку матеріалів для визначення засобів захисту працюючих. ФК30. Здатність аналізувати відповідність інженерно-технічних рішень в будівлях та спорудах нормативним вимогам з охорони праці, виробничої санітарії, протипожежного стану та охорони навколишнього середовища.

**Заплановані результати навчання (відповідно до освітньо-професійної програми «Охорона праці» СВО ПДАБА 263 б-2018):** РН 10 Розробляти та використовувати технічну документацію, зокрема з використанням сучасних інформаційних технологій. РН 30 Застосовувати знання законів електротехніки для аналізу та попередження небезпечних проявів електричної енергії в електричних мережах та обладнанні; в результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

#### **знати:**

- фізико-механічні властивості сталі, особливості сталей, що використовуються для виготовлення будівельних конструкцій;
- особливості роботи і теоретичні та інженерні основи розрахунку та проектування, що забезпечують нормативний рівень надійності та ефективності будівельних металоконструкцій будівель і споруд масового призначення.

#### **вміти:**

- визначати можливі для виготовлення металоконструкцій марки сталі, їх розрахункові характеристики;
- визначати характеристичні та розрахункові значення зовнішніх навантажень та впливів і визначати потрібні матеріали для зварних та бокових з'єднань;
- визначати розрахункову величину впливів та навантажень, виконувати розрахунок та проектування металоконструкцій за відповідними нормативними документами.

**Методи навчання.** Практичний, наочний, словесний, робота з книгою



Форми навчання: аудиторна, позааудиторна, групова, індивідуальна.

#### 4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
<b>Змістовий модуль 1. Металеві конструкції</b>					
1. Металеві конструкції в сучасному будівництві, загальна характеристика й області застосування. Основні переваги і недоліки металевих конструкцій. Основні вимоги до будівельних металевих конструкцій.	3	2			1
2. Матеріали для металевих будівельних конструкцій. Сортамент прокату.	5	2	2		1
3. Основні положення розрахунку будівельних конструкцій методом граничних станів.	3	2			1
4. Впливи і навантаження, та їх урахування в розрахунках будівельних конструкцій. Сполучення навантажень. Види напружень та їх урахування при розрахунку елементів металевих конструкцій.	5	2	2		1
5. Несуча здатність конструктивних елементів. Розрахункові характеристики опору матеріалу. Розрахунок розтягнутих елементів. Розрахунок елементів сталевих конструкцій при центральному розтягу і стиску. Розрахунок елементів сталевих конструкцій при згині.	8	6			2
6. З'єднання елементів металевих будівельних конструкцій. Зварні з'єднання. Область застосування, види зварних швів і з'єднань, матеріали, і розрахункові опори зварних з'єднань. Зварні з'єднання стиковими і кутовими швами.	7	4	2		1
7. Конструювання з'єднань, особливості роботи і розрахунку на різні види зусиль. Болтові з'єднання на звичайних болтах. Особливості роботи і розрахунку фрикційних з'єднань на високоміцних болтах.	3	2			1
8. Балки і балочні конструкції. Робота елементів, що згинаються, у пружній і пружно-пластичній стадії, шарнір пластичності при згині, одночасна дія нормальних і дотичних напружень, особливості розрахунку елементів, що згинаються, по ДБН у пружній стадії роботи і з урахуванням розвитку обмежених пластичних деформацій. Область застосування балок.	6	2	2		2
9. Класифікація балок за статичними схемами, типами перетинів. З'єднання елементів перетину. Компонування балкових покриттів: генеральні розміри, схеми балкових клітин, види настилів, особливості їх роботи і розрахунку. Підбір і перевірка перерізів прокатних балок.	4	2			2
10. Компонування перерізу складеної балки: мінімальна і оптимальна висота балки, товщина стінки, розміри поясів, перевірка міцності. З'єднання балок: конструктивні рішення і розрахунок.	6	2	2		2



11. Центрово-стиснуті колони і стійки. Стійкість металевих стержнів. Втрата стійкості центрово-стиснутого стержня: форма втрати стійкості, критичні напруження при втраті стійкості в пружній і пружно-пластичній стадії.	4	2			2
12. Розрахункові довжини стиснутих стержнів. Гнучкість, критичні напруження в стержнях зі сталі різної міцності. Коефіцієнти повздовжнього згину та приведена гнучкість стержня. Загальна характеристика центрово-стиснутих колон. Типи колон і типи їх перерізів, обґрунтування розрахункової схеми колони.	8	4	2		2
13. Конструкція, підбір перерізу і перевірка несучої здатності суцільних колон, забезпечення місцевої стійкості елементів перерізу. Конструкція й особливості роботи наскрізних колон. Приведена гнучкість.	4	2			2
14. Вузли центрово-стиснутих колон. Типи сполучення балок з колонами, конструкція і розрахунок оголовків колон.	6	2	2		2
15. Базис колони. Конструкція, особливості роботи і розрахунок баз колони; бази колон з фрезерованим торцем.	3	2			1
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>75</b>	<b>38</b>	<b>14</b>		<b>23</b>
<b>Змістовий модуль 2 (Курсова робота «Металеві конструкції робочої площадки»)</b>					
1. Вибір сталей для елементів робочої площадки, компонування каркаса.	2				2
2. Розрахунок балки настилу.	2				2
3. Розрахунок головної балки.	2				2
4. Розрахунок опорної частини головної балки.	2				2
5. Підбір перерізу центрально-стиснутої наскрізної колони.	2				2
6. Розрахунок вузлів колони.	3				3
7. Виконання графічної частини роботи.	2				2
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>15</b>				<b>15</b>
<b>Підготовка до екзамену</b>	<b>30</b>				<b>30</b>
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>38</b>	<b>14</b>		<b>68</b>

### 5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1	Металеві конструкції в сучасному будівництві, загальна характеристика й області застосування. Основні переваги і недоліки металевих конструкцій. Основні вимоги до будівельних металевих конструкцій.	2
2	Матеріали для металевих будівельних конструкцій. Сортамент прокату.	2
3	Основні положення розрахунку будівельних конструкцій методом граничних станів.	2
4	Впливи і навантаження, та їх урахування в розрахунках будівельних конструкцій. Сполучення навантажень. Види	2



	напружень та їх урахування при розрахунку елементі металевих конструкцій.	
5	<b>Несуча здатність конструктивних елементів.</b> Розрахункові характеристики опору матеріалу. Розрахунок розтягнутих елементів. Розрахунок елементів сталевих конструкцій при центральному розтягу і стиску. Розрахунок елементів сталевих конструкцій при згині.	6
6	<b>З'єднання елементів металевих будівельних конструкцій.</b> Зварні з'єднання. Область застосування, види зварних швів і з'єднань, матеріали, і розрахункові опори зварних з'єднань. Зварні з'єднання стиковими і кутовими швами.	4
7	<b>Конструювання з'єднань, особливості роботи і розрахунку на різні види зусиль.</b> Болтові з'єднання на звичайних болтах. Особливості роботи і розрахунку фрикційних з'єднань на високоміцних болтах.	2
8	<b>Балки і балочні конструкції.</b> Робота елементів, що згинаються, у пружній і пружно-пластичній стадії, шарнір пластичності при згині, одночасна дія нормальних і дотичних напружень, особливості розрахунку елементів, що згинаються, по ДБН у пружній стадії роботи і з урахуванням розвитку обмежених пластичних деформацій. Області застосування балок.	2
9	<b>Класифікація балок за статичними схемами, типами перерізів.</b> З'єднання елементів перетину. Компонування балкових покриттів: генеральні розміри, схеми балкових клітин, види настилів, особливості їх роботи і розрахунку. Підбір і перевірка перерізів прокатних балок.	2
10	<b>Компонування перерізу складеної балки:</b> мінімальна і оптимальна висота балки, товщина стінки, розміри поясів, перевірка міцності. З'єднання балок: конструктивні рішення і розрахунок.	2
11	<b>Центрово-стиснуті колони і стійки.</b> Стійкість металевих стержнів. Втрата стійкості центрово-стиснутого стержня: форма втрати стійкості, критичні напруження при втраті стійкості в пружній і пружно-пластичній стадії. Розрахункові довжини стиснутих стержнів. Гнучкість, критичні напруження в стержнях зі сталі різної міцності. Коефіцієнти повздовжнього згину та приведена гнучкість стержня.	2
12	<b>Загальна характеристика центрово-стиснутих колон.</b> Типи колон і типи їх перерізів, обґрунтування розрахункової схеми колони.	4
13	<b>Конструкція, підбор перерізу і перевірка несучої здатності суцільних колон, забезпечення місцевої стійкості елементів перерізу.</b> Конструкція й особливості роботи наскрізних колон. Приведена гнучкість.	2
14	<b>Вузли центрово-стиснутих колон.</b> Типи сполучення балок з колонами, конструкція і розрахунок оголовків колон.	2
15	<b>Бази колон.</b> Конструкція, особливості роботи і розрахунку баз колон; бази колон з фрезерованим торцем.	2
	<b>Разом</b>	<b>38</b>

## 6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Тривалість (годин)
--------	-------------	--------------------



1	<b>Вибір марок сталей</b> при проектуванні конструкцій із металу. Сортаменти виробів із будівельної сталі, ГОСТи на сталь та на прокат. Категорії конструкцій в залежності від можливих наслідків при досягненні ними граничних станів, класи елементів і конструкцій за прийнятим в розрахунку видом напружено-деформованого стану. Групи конструкцій та сталі, які можна використовувати за рекомендаціями ДБН В.2.6-198 :2014.	2
2	<b>Види з'єднань в металевих конструкціях.</b> Основні положення ДБН В.2.6-198 :2014. Сталеві конструкції. Норми проектування. Особливості роботи, розрахунку та конструювання зварних з'єднань. Види зварки та види зварних з'єднань, переваги та недоліки зварних з'єднань. Основи роботи, розрахунку та конструювання, вибір електродів до зварки.	2
3	<b>Болтові з'єднання, особливості роботи, розрахунку та конструювання.</b> Класи міцності болтів, особливості їх застосування. Основні положення про розташування болтів у болтових з'єднаннях.	2
4	<b>Фрикційні з'єднання з застосуванням болтів із сталей високої міцності.</b> Основні вимоги і положення розрахунку.	2
5	<b>Балки.</b> Типи перерізів прокатних балок та балок складеного перерізу . Визначення геометричних характеристик перерізу (розглядаються прокатні балка та балки складеного перерізу). Підбір перерізу прокатної балки та перевірка міцності та жорсткості прийнятого перерізу.	2
6	Підбір перерізу балок складеного перерізу та перевірка міцності та жорсткості прийнятого перерізу.	2
7	<b>Центрово-стиснуті колони і стійки.</b> Типи перерізів. Навантаження на колони, розрахункові схеми та внутрішні зусилля, які виникають в перерізі колон Перевірка несучої здатності і гнучкості центрово - стиснутих колон суцільного перерізу.	2
	<b>Разом</b>	<b>14</b>

## 7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

Лабораторні заняття не передбачені навчальним планом.

## 8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
1	<b>Підготовка до аудиторних занять</b>	<b>10</b>
2	<b>Підготовка до контрольних заходів</b>	<b>9</b>
3	<b>Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях:</b> Тема 1. Шляхи зниження металоємності сталевих конструкцій. Тема 8. Полегшені балки (бісталеві, з гофрованою стінкою, з перфорованою стінкою, з гнучкою стінкою. Призначення і види сталевих ферм.	<b>4</b>
4	<b>Виконання курсової роботи</b>	<b>15</b>
	4.1. Вибір сталей для елементів робочої площадки, компонування каркаса.	2
	4.2. Розрахунок балки настилу.	2



	4.3. Розрахунок головної балки.	2
	4.4. Розрахунок опорної частини головної балки.	2
	4.5. Підбір перерізу центрально-стиснутої наскрізної колони.	2
	4.6. Розрахунок вузлів колони.	2
	4.7. Виконання графічної частини роботи.	3
5	<b>Підготовка до екзамену</b>	<b>30</b>
	<b>Разом</b>	<b>68</b>

## 9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Методи контролю знань студентів: усний та письмовий.

## 10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

### Змістовий модуль 1. Металеві конструкції

№ п/п	Вид контролю	Кількість балів
1.	Відвідування лекцій	30
2.	Виконання та захист практичних робіт	14
3.	Відповіді на запитання. Контрольна робота	56
	<b>Разом:</b>	<b>100</b>

#### Відвідування лекцій

Присутність студента на лекції оцінюється в – 2 бали.

Всього 15 лекцій. Максимальна кількість балів – 30.

#### Виконання та захист практичних робіт

Всього 7 практичних робіт. Максимальна кількість балів за одну роботу – 2.  
Максимальна кількість балів – 14.

За кожну практичну роботу нараховується:

- а) повне виконання, належне оформлення роботи, захист у відведений термін – 2 бали;
- б) звіт практичної роботи оформлений з деякими недоліками (помилки в обчисленнях), захист після відведеного терміну – 1 бал;
- в) студент не виконав практичну роботу – 0 балів.

#### Відповіді на запитання контрольної роботи

Контрольна робота містить 2 запитання, на які студент зобов'язаний дати у письмовій формі відповіді, максимальна кількість балів при вичерпаній відповіді на одне запитання – 28. Максимальна кількість балів – 56.

Кількість балів за якість відповіді на одне запитання встановлюється:

26-28 балів – студент дав вичерпану відповідь на запитання, навів необхідні формули та залежності, графіки, схеми, технологічні параметри, дав на них ґрунтовні пояснення.

20-25 балів – студент дав повну відповідь на запитання, навів необхідні формули та залежності, графіки, схеми, технологічні параметри, але не дав достатніх пояснень до них.

13-19 балів – студент дав повну відповідь на запитання, але навів тільки частину необхідних формул чи залежностей, графіків, схеми, технологічні параметри, дав недостатні пояснення до них.



6-12 балів – студент розкрив суть запитання, але у відповіді допущені помилки, які принципово не впливають на кінцеву суть відповіді, зроблена спроба навести потрібні формули та залежності, графіки, схеми, технологічні параметри.

1-5 балів – студент не повністю розкрив суть запитання, у відповіді допущені грубі помилки.

#### Екзаменаційна оцінка

Максимальна оцінка за екзамен – 100 балів. Екзамен складається з трьох питань теоретичного курсу. Максимальна кількість балів на перше і друге питання по 35 балів, на третє – 30 балів.

За відповіді на перше і друге питання екзамену нараховують наступну кількість балів:

- за повну відповідь – 33-35 балів;
- студент дав повну відповідь на запитання, навів необхідні формули та залежності, графіки, схеми, технологічні параметри, але не дав достатні пояснення до них – 22-32 балів;
- студент дав повну відповідь на запитання, але навів тільки частину необхідних формул чи залежностей, графіків, схеми, технологічні параметри, дав недостатні пояснення до них – 11-21 балів;
- студент не повністю розкрив суть запитання, у відповіді допущені грубі помилки – 1-10 балів;
- студент дав неправильну відповідь на запитання - 0 балів.

За відповіді на третє питання екзамену нараховують наступну кількість балів:

- за повну відповідь – 29-30 балів;
- студент дав повну відповідь на запитання, навів необхідні формули та залежності, графіки, схеми, технологічні параметри, але не дав достатні пояснення до них - 20-28 балів;
- студент дав повну відповідь на запитання, але навів тільки частину необхідних формул чи залежностей, графіків, схеми, технологічні параметри, дав недостатні пояснення до них – 10-19 балів;
- студент не повністю розкрив суть запитання, у відповіді допущені грубі помилки – 1-9 балів;
- студент дав неправильну відповідь на запитання - 0 балів.

#### Виконана курсова робота оцінюється у 100 балів:

Максимальна оцінка за виконання курсової роботи – 100 балів.

Загальна оцінка роботи складається із:

- оцінки за виконання роботи (максимальна кількість – 60 балів);
- оцінки захисту роботи (максимальна кількість – 40 балів);

До захисту подається курсова робота, виконана в повному обсязі.

При оцінюванні захисту курсової роботи керуємось наступним:

- за повне, чітке та логічне викладення результатів курсової роботи та якісне її оформлення, демонстрацію у відповідях розуміння теоретичних знань з даної дисципліни, володіння первинними навиками дослідної роботи: збору даних, аналізу, творчого осмислення, студент одержує 35-40 балів (кількість отриманих балів залежить від повноти відповідей та вміння користуватися нормативними документами);

- якщо студент показав досить стійкий і систематичний характер знань, але виконав завдання з дрібними похибками в обчисленнях при виконанні роботи, а відповіді на питання під час захисту роботи містять негрубі помилки, студент одержує 21-34 бала;

- якщо студент не зовсім точно та правильно виконав завдання чи нечітко представляє теоретичні знання з даної дисципліни, допустив деякі помилки, студент одержує 11-20 балів;

- якщо пояснення студента не є переконливими та вичерпними і він припускається серйозних помилок при виконанні завдання як у теоретичному, так і в практичному плані, а також у логічному викладенні матеріалу, студент одержує 1-10 балів.



**Підсумкова оцінка** з дисципліни визначається як середня балів змістового модуля I та екзамену.

## 11. ПОЛІТИКА КУРСУ

**Порядок нарахування балів у випадках несвоєчасного виконання завдань.** Якщо завдання виконане не у строк і при цьому студент не має поважної причини на це, до оцінки застосовується знижувальний коефіцієнт 0,8.

**Порядок зарахування пропущених занять.** Студент повинен опанувати всі пропущені лекції, виконати всі пропущені практичні завдання і підтвердити це викладачеві на поточних заняттях чи консультаціях наступним чином:

- відповісти на всі питання викладача з тієї теми лекції, яка розглядалась на пропущеному занятті;
- виконати практичне завдання, яке вирішувалося на пропущеному практичному занятті, а також свій варіант практичного завдання, яке задавалося додому.

**В разі зафіксованого випадку плагіату, дана робота не приймається.** Студент має виконати власний варіант завдання (варіант задачі або курсової роботи), при цьому до оцінки застосовується знижувальний коефіцієнт 0,5.

## 12. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна

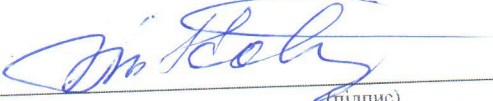
1. Нілов О.О., Пермяков В.О., Шимановський О.В., Білик С.І., Лавріненко Л.І., Белов І.Д., Володимирський В.О. Металеві конструкції: Загальний курс: Підручник для вищих навчальних закладів. – Видання 2-е, перероблене і доповнене / Під заг.ред. О.О. Нілова та О.В. Шимановського. – К.: Видавництво «Сталь», 2010. – 869 с.
2. Бирюлев В.В., Кошин И.И., Крылов И.И., Сильвестров А.В. Проектирование металлических конструкций. Спец. Курс. Л., Стройиздат.-1990. -432 с
3. ДБН В.1.2-14-2009. Общие принципы обеспечения надежности и безопасности зданий, сооружений, строительных конструкций и оснований/Госкомитет Украины по делам градостроительства и архитектуры. Киев.-2009.
4. ДБН В.2.6-198 :2014. Сталеві конструкції. Норми проектування / Мінрегіонбуд України. Київ, 2014.
5. ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи. Норми проектування / Мінрегіонбуд України. Київ, 2006 – 75.
6. ДБН В.1.1-12: 2006. Строительство в сейсмических районах Украины. – К.: Минстрой Украины, 2006. – 84 с.
7. ДСТУ Б В.1.2-3:2006 Прогинні переміщення. Вимоги проектування.
8. ДСТУ Б.В.2.6-193:2013 Захист металевих конструкцій від корозії. Вимоги до проектування.
9. ДБН В.1.2-7-2008 Основні вимоги до будівельних конструкцій і споруд. Пожежна безпека.
10. Жербин М.М., Владимирский В.А. Металлические конструкции. – Киев: Виша школа. Головное изд-во, 1986. – 215 с.
11. Кліменко Ф.Є., Барабаш В.М., Стороженко Л.І. Металеві конструкції / За ред. Ф.Є.Климента: Підручник. – 2-ге вид., випр. і доп. – Львів: Світ, 2002. – 312 с.
12. Справочник проектировщика. Металлические конструкции. – 2-е изд., перераб. и доп. / Под ред. акад. Н.П.Мельникова. – М.: Стройиздат, 1980. – 776 с.
13. Васильченко В.Т., Рутман А.Н., Лукьяненко Е.П. Конструирование и изготовление рабочих чертежей строительных металлоконструкций. Справочное пособие. – К.: Будівельник, 1977. – 135 с.




14. Посібник по призначенню прокатних профілів та марок сталей для будівельних конструкцій у курсових, дипломних та бакалаврських проектах, що виготовляються металокombінатами України/Є.П.Лук'яненко. – Дніпропетровськ: ПДАбтаА, 2005 –20 с.

### 13. INTERNET-РЕСУРСИ

1. Сайт національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського [Електронний ресурс].  
– Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua>.

Розробник  (Т.А. Ковтун-Горбачева)  
(підпис)

Гарант освітньої програми  (А.С. Беліков)  
(підпис)

Силабус затверджено на засіданні кафедри металевих, дерев'яних та пластмасових конструкцій  
Протокол № 3 від «03» жовтня 2019 року