

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Факультет архітектури, будівництва та декоративно-прикладного
мистецтва

Кафедра будівництва

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан

Фодчук І.М.

“ 12 ” серпня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
Металеві конструкції та їх з'єднання

Обов'язкова

Освітньо-професійна програма Будівництво та цивільна інженерія

Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія

Галузь знань 19 Архітектура та будівництво

Рівень вищої освіти перший бакалаврський

Мова навчання українська

Чернівці, 2024 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Металеві конструкції та їх з'єднання» складена для здобувачів вищої освіти, які навчаються за першим бакалаврським рівнем відповідно до освітньо-професійної програми Будівництво та цивільна інженерія, затверджена Вченою радою ЧНУ, протокол №12 від 02.09.2024 р.

Розробники: Журавский Олександр Дмитрович, к.т.н., доцент кафедри будівництва.
Карвацька Альона Василівна, асистент кафедри будівництва.

Викладачі: Журавский Олександр Дмитрович, к.т.н., доцент кафедри будівництва.
Карвацька Альона Василівна, асистент кафедри будівництва.
Погоджено з гарантом ОП і затверджено на засіданні кафедри будівництва

Протокол № 1 від 7 серпня 2024 року

Завідувача кафедри _____ Новіков С.М.

Схвалено методичною радою факультету АБДПМ

Протокол № 1 від 12 серпня 2024 року

Голова методичної ради факультету АБДПМ _____ Новак Є.В.

=====

Мета вивчення навчальної дисципліни «Металеві конструкції та їх з'єднання»: формування у майбутніх фахівців знань про характеристики металів для будівельних конструкцій, особливості їх роботи при різних умовах навантаження, основи розрахунку і конструювання.

✓ Пререквізити – опанування знань з дисциплін «Опір матеріалів» та «Будівельна механіка» - знання, навички, уміння стали базою для вивчення даної освітньої компоненти.

Результати навчання

Навчальна дисципліна «Металеві конструкції та їх з'єднання» спрямована на забезпечення засвоєння таких **загальних і спеціальних компетентностей**:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

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

ЗК11. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

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, безбар'єрного простору, 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.

СК05. Здатність обирати і використовувати відповідні обладнання, матеріали, інструменти та методи для проєктування та реалізації технологічних процесів будівельного виробництва.

У результаті засвоєння змісту навчальної дисципліни студент має набути таких **програмних результатів навчання**:

РН02. Брати участь у дослідженнях та розробках у сфері архітектури та будівництва.

РН05. Використовувати та розробляти технічну документацію на усіх стадіях життєвого циклу будівельної продукції.

РН07. Виконувати збір, інтерпретацію та застосування даних, в тому числі за рахунок пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.

РН08. Раціонально застосовувати сучасні будівельні матеріали, вироби та конструкції на основі знань про їх технічні характеристики та технологію виготовлення.

РН09. Проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди, інженерні мережі та технологічні процеси будівельного виробництва, з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, безбар'єрного простору, 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.

Опис змісту робочої програми навчальної дисципліни
Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	3	6	4	120	30	30	-	-	60	-	іспит

Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем навчальних занять	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1.						
Металеві конструкції: характеристика матеріалу, основи розрахунку, з'єднання						
Тема 1. Загальні відомості про металеві конструкції. Історія розвитку металевих конструкцій. Основні принципи проектування. Галузь застосування.	6	2	-	-	-	4
Тема 2. Матеріали для металевих конструкцій. Загальні відомості. Механічні властивості металів. Вплив різних факторів на роботу сталі. Сортамент. Поняття про корозію металевих конструкцій, захисні заходи.	8	2	-	-	-	6

Тема 3. Основи розрахунку металевих конструкцій. Розрахунок металоконструкцій за методом граничних станів. Навантаження і впливи.	10	4	2	-	-	4
Тема 4. Робота та розрахунок елементів металевих конструкцій. Нормативні та розрахункові опори прокатної сталі. Розрахунок елементів металевих конструкцій при центральному розтягу і стиску. Елементи, що згинаються. Елементи, на які діють поздовжні сили та згинальний момент.	12	2	6	-	-	4
Тема 5. Розрахунок і конструювання з'єднань елементів сталевих конструкцій. Загальні відомості про з'єднання сталевих конструкцій. Зварні з'єднання : переваги і недоліки, види зварних з'єднань, типи зварних швів. Розрахункові опори зварних швів. Розрахунок стикових та кутових швів. Конструктивні вимоги до зварних з'єднань. З'єднання на болтах і заклепках: типи болтів, галузь застосування, особливості роботи. Конструктивні вимоги під час конструювання болтового з'єднання .	14	4	4	-	-	6
Разом за ЗМ 1	50	14	12	-	-	24
Змістовий модуль 2. Основні несучі елементи каркасу: загальна характеристика, основи розрахунку, конструювання.						
Тема 6. Балки і балкові клітки. Загальна характеристика балок і балкових кліток. Настили.	14	2	6	-	-	6

Основи розрахунку балок. Проектування балок складеного перерізу. Конструкції полегшених балок.						
Тема 7. Колони. Загальна характеристика колон. Колони суцільного перерізу. Наскрізні колони. Вузли колон. Особливості розрахунку колон.	14	2	6	-	-	6
Тема 8. Ферми. Загальна характеристика ферм. Стійкість ферм. Розрахунок ферм: розрахункова схема, вузлові навантаження, визначення зусиль, підбір перерізу елементів, конструювання.	14	2	6	-	-	6
Тема 9. Конструкції виробничих будівель. Загальна характеристика. Основи проектування. Конструктивні схеми та основні несучі елементи каркасів. Конструкції покриття. Огороджувальні конструкції. Системи зв'язків.	10	4	-	-	-	6
Разом за ЗМ 2	52	10	18			24
Змістовий модуль 3. Конструкції великопролітних покрівель, металеві каркаси багатопверхових будинків, листові конструкції.						
Тема 10. Конструкції великопролітних покрівель. Загальна характеристика. Балкові конструкції покриття. Рамні конструкції. Аркові конструкції. Просторові сітчасті системи. Висячі (вантові) покриття.	6	2	-	-	-	4
Тема 11. Металеві каркаси багатопверхових будинків. Загальна характеристика. Конструювання.	6	2	-	-	-	4
Тема 12. Листові конструкції. Загальна характеристика. Резервуари для води. Резервуари для нафтопродуктів.	6	2	-	-	-	4

Газгольдери. Бункери.							
Разом за ЗМ 3	18	6	-			12	
Усього годин	120	30	30	-	-	60	

Тематика практичних занять з переліком питань

№ теми	Назва теми (завдання)
3	1. Збір навантаження на 1 м ² покриття, перекриття. 2. Збір навантаження на балку, ферму, колону, фундамент.
4	1. Розрахунок центрально розтягнутого, центрально стисненого металевих елементів. 2. Розрахунок елементів, що згинаються. 3. Розрахунок елементів, на які діють позовжні сили та згинальний момент.
5	1. Розрахунок зварного з'єднання. 2. Розрахунок болтового з'єднання. 3. Конструювання вузлів з'єднань.
6	1. Розрахунок металевої балки з прокатного профілю. 2. Розрахунок металевої балки складеного перерізу. 3. Конструювання металевої балки.
7	1. Розрахунок суцільної колони з прокатного профілю. 2. Розрахунок суцільної колони складеного перерізу. 3. Розрахунок решітчастої колони. 4. Конструювання колони та вузлів.
8	1. Визначення зусиль в стержнях ферм. 2. Розрахунок металевої ферми з прокатного профілю. 3. Конструювання металевої ферми.

Ціна виконаного практичного завдання складає 5 балів. Студент має змогу отримати оцінку «відмінно», якщо розрахунково-графічна робота виконана без суттєвих помилок, в роботі присутнє обґрунтування прийнятих рішень та посилання на нормативну літературу. «Добре» - якщо розрахунково-графічна робота / задача виконана на середньому рівні, присутні незначні помилки, але загалом прийняте рішення задовольняє умову задачі. «Задовільно» - якщо студент розуміє поставлену задачу, але виконав завдання на низькому рівні (не розуміє умовні одиниці вимірювання / не виконав графічну побудову рішення до завдання або допустив значних помилок).

Якість виконання практичних завдань дає змогу оцінити самостійну пошукову роботу студента, опрацювання додаткових джерел навчально-методичні та нормативної літератури.

Завдання для самостійної роботи студентів

№	Теми для самостійної роботи	Вид роботи
1	Історія розвитку металевих конструкцій.	Опрацювання літературних джерел.
2	Вплив різних факторів на роботу сталі. Поняття про корозію металевих конструкцій, захисні заходи.	Опрацювання літературних джерел.
3	Навантаження і впливи.	Опрацювання нормативної документації (ДБН, Єврокод).
4	Нормативні та розрахункові опори прокатної сталі. Елементи, на які діють поздовжні сили та згинальний момент.	Опрацювання нормативної документації (ДСТУ, Єврокод). Законспектувати основні позначення згідно Єврокод 3.
5	Загальні відомості про з'єднання сталевих конструкцій. Зварні з'єднання : переваги і недоліки, види зварних з'єднань, типи зварних швів. З'єднання на болтах і заклепках: типи болтів, галузь застосування, особливості роботи.	Опрацювання літературних джерел. Опрацювання нормативної документації (ДСТУ, Єврокод). Розробити відеопрезентацію про способи зварювання.
6	Загальна характеристика балок і балкових кліток. Настили. Конструкції полегшених балок.	Опрацювання літературних джерел. Законспектувати схему розрах.
7	Загальна характеристика колон.	Опрацювання літературних джерел. Законспектувати схему розрах.
8	Загальна характеристика ферм. Стійкість ферм.	Опрацювання літературних джерел. Законспектувати схему розрах.
9	Загальна характеристика та конструктивні схеми каркасів. Огороджувальні конструкції. Системи зв'язків.	Опрацювання літературних джерел. Розробити відеопрезентацію проектування виробничих будівель згідно призначення.
10	Загальна характеристика конструкцій великопролітних покрівель. Балкові конструкції покриття. Висячі (вантові) покриття.	Опрацювання літературних джерел. Розробити відеопрезентацію про існуючі споруди з даним покриттям.
11	Загальна характеристика металевих каркасів багатоповерхових будинків.	Опрацювання літературних джерел.
12	Загальна характеристика листових конструкцій.	Опрацювання літературних джерел.

Оцінювання самостійної роботи студентів проводяться також проведенням тестування в Гугл формі та частково в системі електронного навчання Мудл. З переліком тестових завдань можна ознайомитись в системі електронного навчання Мудл або безпосередньо у викладача.

Критерії оцінювання самостійної роботи

Перелік завдань передбачених на самостійне опрацювання відповідно до кожної теми змістового модуля враховується в системі оцінювання поточного контролю. Виконання самостійної роботи оцінюється в 1 (один) бал.

Максимальна кількість балів за проходження тестування до кожної теми змістовного модуля 2 бали.

Методи навчання

До методів вивчення дисципліни «Металеві конструкції та їх з'єднання» належать: лекції, ілюстративні пояснення з допомогою комп'ютерної техніки, практичні роботи та виконання комплексу завдань для самостійної роботи студентів.

На лекції здійснюється послідовний і систематизований виклад кожної теми навчальної дисципліни та демонструванням на проекторі ілюстрацій для наочного сприйняття та засвоєння навчального матеріалу. Лекція органічно поєднується з іншими видами навчальних занять (зокрема з дисциплінами «Опір матеріалів», «Будівельна механіка», «Архітектура будівель і споруд»), слугує підґрунтям для поглиблення і систематизації знань, які набуваються студентами у процесі аудиторної і позааудиторної навчальної роботи.

На практичному занятті здійснюється розв'язок студентами практичних задач з графічним супроводом. При цьому формуються вміння і навички практичного застосування теоретичного матеріалу шляхом індивідуального виконання студентом відповідно сформульованих завдань.

Окремі знання з навчальної дисципліни «Металеві конструкції та їх з'єднання» набуваються безпосередньо на будівельних об'єктах - ситуаційний метод навчання.

Система контролю та оцінювання

До системи контролю під час оцінювання студентів застосовуються наступні методи контролю: усного контролю, письмового/графічного контролю, тестового контролю, самоконтролю. Усний контроль проводиться шляхом опитування на занятті (питання-відповідь). Письмовий контроль здійснюється шляхом виконання письмового завдання або рішення практичної задачі. Для самоконтролю студентам наведено перелік питань, що відповідають змісту лекційного заняття.

Система контролю з навчальної дисципліни «Металеві конструкції та їх з'єднання» складається з таких форм контролю: поточний, модульний, підсумковий.

Поточний і модульний контроль навчальної роботи студентів передбачає рейтингове оцінювання знань, умінь і навичок студентів за окремими змістовими модулями та їх елементами. Оцінювання знань студентів відбувається на практичних заняттях, модульних контрольних роботах, іспиті.

Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів за результатами поточного контролю.

Навчальні досягнення студентів оцінюються відповідно до повноти і чіткості відповідей на кожному етапі контролю.

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)												Кількість балів (іспит)	Сумарна к-ть балів
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2				Змістовий модуль 3			40	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12		
2	4	7	7	7	8	7	8	4	2	2	2		

T1, T2 ... T12 – теми змістових модулів.

Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни «Металеві конструкції та їх з'єднання» на підсумковому контролі.

Оцінювання програмних результатів навчання здобувачів освіти здійснюється за шкалою європейської кредитно-трансферної системи ЄКТС.

Критерієм успішного оцінювання є досягнення здобувачем вищої освіти мінімальних порогових рівнів (балів) за кожним запланованим результатом навчання.

Підсумкова оцінка, як показник результатів вивчення навчальної дисципліни, складається із сумарної кількості балів за поточне оцінювання – **60 балів** та підсумкового модуль -контролю (іспит) – **40 балів**, за **100-бальною** університетською шкалою.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Відмінно	A (90-100)	відмінно
Добре	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
Задовільно	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	достатньо
Незадовільно	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно)

		з обов'язковим самостійним повторним опрацюванням освітнього компонента до перескладання
--	--	--

Перелік питань для самоконтролю та підсумкового контролю навчальних досягнень студентів

Змістовий модуль 1. Металеві конструкції: характеристика матеріалу, основи розрахунку, з'єднання.

1. Назвіть переваги, недоліки та сферу застосування металевих конструкцій.
2. Які найбільш раціональні сфери застосування металевих конструкцій?
3. Які основні критерії вибору оптимальної конструктивної форми для металевих конструкцій?
4. У яких конструкціях економічно вигідно використання алюмінієвих сплавів?
5. Які сталі використовуються в будівництві?
6. Назвіть види термічної обробки сталі та які властивості поліпшуються.
7. Яка відмінність між термічною обробкою сталі та термічним зміцненням?
8. Назвіть, що таке сортамент та як поділяються металеві профілі.
9. Дайте визначення корозії металу та назвіть види і засоби захисту.
10. Суть методу розрахунку за граничними станами.
11. Охарактеризуйте групи граничних станів будівельних конструкцій.
12. Що таке характеристичне навантаження та як визначають його значення?
13. Як визначають розрахункове навантаження?
14. Від чого залежить коефіцієнт надійності за матеріалом?
15. Що враховує коефіцієнт надійності за відповідальністю?
16. Які навантаження відносять до постійних?
17. Які навантаження відносять до змінних?
18. Які переваги та недоліки зварних з'єднань?
19. Які основні способи зварювання при виготовленні металевих конструкцій?
20. Назвіть типи зварних швів та значення їх розрахункових опорів.
21. Як виконується розрахунок міцності стикових з'єднань?
22. Поясніть, які основні конструктивні вимоги при проектуванні стикових з'єднань.
23. Як виконується розрахунок міцності кутових з'єднань?
24. Поясніть, які основні конструктивні вимоги при проектуванні кутових з'єднань.
25. Назвіть типи болтів, які використовують у металевих конструкціях.
26. Як виконується розрахунок болтових з'єднань при дії зсувних зусиль?
27. Як виконується розрахунок болтових з'єднань на розтяг?

28. Поясніть, які основні конструктивні вимоги при проектуванні болтових з'єднань.

Змістовий модуль 2. Основні несучі елементи каркасу: загальна характеристика, основи розрахунку, конструювання.

1. Наведіть класифікацію балок. Які типи перерізів балок найчастіше застосовують у металевих конструкціях і чому?
2. Які є типи балкових кліток? Як визначається крок балок настилу?
3. Що таке оптимальна висота перерізу балки та як вона визначається?
4. Як перевіряється стійкість стінки балки?
5. Як перевіряється місцева стійкість стиснутого поясу балки?
6. Як визначається прогин балки?
7. Назвіть призначення колон та їх основні елементи.
8. Які принципи компонування оптимального перерізу колони?
9. Поясніть формулу Ейлера для визначення критичної сили.
10. Охарактеризуйте наскрізні колони, поясніть поняття зведеної гнучкості.
11. Дайте визначення, що таке ферма. Типи та класифікація.
12. Назвіть генеральні розміри ферм.
13. Поясніть як призначають розрахункову схему ферми?
14. Як приймають переріз стержнів ферми?
15. Назвіть види виробничих будівель за особливостями будівельного вирішення.
16. Які вимоги ставлять до виробничих будівель?
17. Назвіть параметри об'ємно-планувального вирішення виробничих будівель.
18. Назвіть конструкції покриттів виробничих будівель. З яких елементів вони складаються?

Змістовий модуль 3. Конструкції великопролітних покрівель, металеві каркаси багатоповерхових будинків, листові конструкції.

1. Назвіть галузь застосування великопролітних покрівель.
2. Охарактеризуйте основні елементи великопролітних балкових покриттів.
3. Назвіть типи перерізів рам великопролітних покриттів. Генеральні розміри.
4. Назвіть типи перерізів арок великопролітних покриттів. Генеральні розміри.
5. Що являє собою просторове сітчасте покриття?
6. Що являє собою просторове висяче (вантове) покриття?
7. Назвіть основні елементи каркасу багатоповерхових будинків.
8. Поясніть як виконують конструювання каркасів багатоповерхових будинків.
9. Назвіть галузь застосування листових конструкцій.

10. Поясніть як виконують конструювання резервуарів для води.
11. Поясніть як виконують конструювання резервуарів для нафтопродуктів.
12. Назвіть відмінність між резервуарами низького тиску та підвищеного.
13. Поясніть як виконують конструювання газгольдерів.
14. Поясніть як виконують конструювання бункерів.

Зарахування результатів неформальної освіти

Відповідно до «Положення про взаємодію формальної та неформальної освіти, визнання результатів навчання (здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти, в системі формальної освіти) у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича (протокол №16 від 25 листопада 2024 року) (<https://www.chnu.edu.ua/media/4g5fzssb/poriadok-vyznannia-rezultativ-navchannia-zdobutykh-shliakhom-neformalnoi-ta-abo-informalnoi-osvity.pdf>) у процесі вивчення дисципліни здобувачу освіти може бути зараховано до 25% балів, отриманих за результатами неформальної та/або інформальної освіти з проблем, що відповідають тематиці курсу.

Форми інформальної освіти під час вивчення дисципліни «Металеві конструкції та їх з'єднання»: проведення екскурсій на будівельний майданчик або територію де виготовляються металеві профілі чи конструкції, одноразові лекції, відеоуроки, медіа-консультації, спілкування з колегами, читання спеціалізованих журналів, телебачення, відео, незаплановані випадкові бесіди.

Рекомендована література

Основна

1. ДБН А. 1. 1 – 94: 2010 «Проектування будівельних конструкцій за єврокодами »(EN 1990 Єврокод « Основи проектування конструкцій ») – К., 2012– 101 с.
2. ДСТУ-Н Б EN 1991-1-1:2010 Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-1. Загальні дії. Питома вага, власна вага, експлуатаційні навантаження для споруд (EN 1991-1-1:2002, IDT) – 57 с.
3. ДСТУ-Н Б EN 1991-1-3:2010 Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-3. Загальні дії. Снігові навантаження (EN 1991-1-3:2003, IDT) – 57 с.
4. ДСТУ-Н Б EN 1991-1-4:2010 Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-4. Загальні дії. Вітрові навантаження (EN 1991-1-4:2005, IDT) – 165 с.
5. ДСТУ-Н Б EN 1993-1-1:2010 Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила і правила для споруд (EN 1993-1-1:2005, IDT) – 150 с.
6. ДСТУ-Н Б EN 1993-1-8:2011 Єврокод 3. Проектування сталевих

- конструкцій. Частина 1-8. Проектування з'єднань (EN 1993-1-8:2005, IDT) – 196 с.
7. ДСТУ-Н Б EN 1998-1:2010 Єврокод 8. Проектування сейсмостійких конструкцій. Частина 1. Загальні правила, сейсмічні дії, правила щодо споруд (EN1998-1:2004, IDT) – 11 с.
 8. ДБН В. 1. 2-2-2006 « Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. ». –К., Мінбуд України, 2006 – 75 с.
 9. ДБН В. 1. 2-14:2018 « Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд ». –К., Мінбуд України, 2018 – 30 с.
 10. Ф.С. Клименко, В.М. Барабаш, Л.І. Стороженко «Металеві конструкції», Львів, Світ, 2002 – 311 с.
 11. А.С.Білик, Е.А. Ковалевська «Розрахунок сталевих конструкцій будівель відповідно до єврокоду 3 та національних додатків України», посібник до ДСТУ-Н Б EN 1993-1-1:2010, УЦСБ, 2017 – 231 с.
 12. О.Г. Хоменко «Сталеві конструкції у будівництві», підручник, Глухів, 2018 – 296 с.

Додаткова

1. Грабчук В. С. «Опір матеріалів» навчальний посібник, Київ: Аграрна освіта, 2010 – 283 с.
2. Баженов В. А., Шишов О. В. « Будівельна механіка », електронний підручник. - <http://www.knuba.edu.ua/ua/faculties/10/38>, 2008 – 439 с.
3. А. С. Моргун, М. М. Сорока «Будівельна механіка та будівельні конструкції» навчальний посібник, Вінниця, ВНТУ, 2010 – 243 с.

Політика академічної доброчесності

Дотримання політики щодо академічної доброчесності учасниками освітнього процесу при вивченні навчальної дисципліни регламентовано такими документами:

- ✓ «Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича» <https://www.chnu.edu.ua/media/jxdfs0zb/etychnyi-kodeks-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu.pdf>
- ✓ «Положенням про виявлення та запобігання академічного плагіату у Чернівецькому національному університету імені Юрія Федьковича» https://www.chnu.edu.ua/media/f5eobm/polozhennya-pro-zapobihannia-plahiatu_2024.pdf