

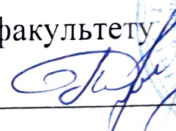
Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет інженерії машин, споруд та технологій
/назва факультету/

Кафедра будівельної механіки
/назва кафедри/

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету



Лещук Р.Я.

« 30 » серпня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Металеві конструкції

/назва дисципліни/

галузь знань 19 Архітектура та будівництво
/шифр і назва галузі знань/

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
/назва/

спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
/шифр і назва/

освітня програма
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ступеня бакалавр галузі знань 19
Архітектура та будівництво зі спеціальності 192 Будівництво та цивільна
інженерія
/назва/

Спеціалізація -
вид дисципліни обов'язкова
/обов'язкова / вибіркова/

Тернопіль - 2024 рік

Робоча програма з навчальної дисципліни Металеві конструкції
/назва дисципліни/

для студентів Факультету інженерії машин, споруд та технологій
/назва факультету/

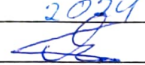
Розробник:

к.т.н., доцент
/посада, науковий ступінь та вчене звання/

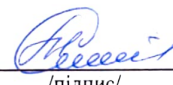

/підпис/

Гудь М.І./
/ініціали та прізвище/

Робоча програма розглянута та схвалена
на засіданні кафедри будівельної механіки
/назва/

Протокол від «30» 08 2024 року № 1
Завідувач кафедри  / В.П. Ясній /
/підпис/ /ініціали та прізвище/

Робоча програма розглянута та схвалена НМК
факультету інженерії машин, споруд та технологій
Протокол від «30» 08 2024 року № 1


Секретар НМК  / Сташків М.Я. /
/підпис/ /ініціали та прізвище/

Робоча програма погоджена:

Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
/шифр і назва/

освітня програма першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ступеня бакалавр
/назва/

Завідувач випускової кафедри  / В.П. Ясній /
/підпис/ /ініціали та прізвище/

Гарант освітньої програми  / О.П. Конончук /
/підпис/ /ініціали та прізвище/

Спеціальність _____
/шифр і назва/

освітня програма _____
/назва/

Завідувач випускової кафедри _____ / _____ /
/підпис/ /ініціали та прізвище/

Гарант освітньої програми _____ / _____ /
/підпис/ /ініціали та прізвище/

1. Структура навчальної дисципліни

Показник	Всього разом (денна форма)	Всього разом (заочна форма)	Всього годин	
			7 семестр	
			Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів/годин	4,0/120	4,0/120	4,0/120	4,0/120
Аудиторні заняття, год.	48	12	48	12
Самостійна робота, год.	72	108	72	108
Аудиторні заняття:				
• лекції, год.	32	6	32	8
• лабораторні заняття, год.				
• практичні заняття, год.	16	6	16	4
• семінарські заняття, год.				
Самостійна робота:				
підготовка до лабораторних (практичних семінарських) занять				
опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції				
виконання контрольних завдань				
виконання індивідуальних завдань				
виконання курсових проектів (робіт)			+	+
підготовка та складання заліків, екзаменів, контрольних робіт, рефератів, есе, тестування				
Екзамен			+	+
Залік				

Частка годин самостійної роботи студента:

денна форма навчання - 60,0 %

заочна (дистанційна) форма навчання - 90,0 %.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. Метою викладання дисципліни є: опанування теоретичних і практичних аспектів вивчення металевих конструкцій, що використовуються в цивільному та промисловому будівництві, разом із принципами їхнього проектування та розрахунку; розвиток у студентів практичних навичок, пов'язаних із розрахунком, проектуванням та експлуатацією цих конструкцій; навчання самостійній кваліфікованій роботі з нормативними та довідковими документами з проектування металевих конструкцій.

2.2. Завдання навчальної дисципліни

За результатами вивчення дисципліни студент повинен продемонструвати такі результати навчання:

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

2. **РН06.** Застосовувати сучасні інформаційні технології для розв'язання інженерних та управлінських задач будівництва та цивільної інженерії.

3. **PH07.** Виконувати збір, інтерпретацію та застосування даних, в тому числі за рахунок пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.

4. **PH08.** Раціонально застосовувати сучасні будівельні матеріали, вироби та конструкції на основі знань про їх технічні характеристики та технологію виготовлення.

5. **PH15.** Приймати і реалізовувати проектні рішення щодо відновлення, підсилення та демонтажу будівельних конструкцій, будівель і споруд, що були пошкоджені в результаті тривалої експлуатації, або впливів техногенного характеру.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей:

ФАХОВИХ:

1. **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.

2. **СК03.** Здатність проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди та інженерні мережі (відповідно до спеціалізації), з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці.

3. **СК05.** Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних задач будівництва та цивільної інженерії.

4. **СК10.** Здатність вирішувати задачі пов'язані із діагностикою стану конструкцій будівель і споруд, що експлуатуються, зазнали пошкоджень чи руйнувань, розробляти проектні рішення щодо підсилення конструкцій, а також відновлення, реконструкції чи відбудови будівель і споруд.

3. Опис навчальної дисципліни

3.1. Лекційні заняття

7 семестр			
№	Тема заняття та короткий зміст	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1.	Тема 1. Металеві конструкції та їх використання в будівництві. Вступ. Коротка історія розвитку металоконструкцій.	2	1
2.	Тема 2. Класифікація сталей. Розглянуто основні принципи класифікації сталей за хімічним складом, призначенням, способом виробництва та структурою. Описуються вуглецеві та леговані сталі, їхні властивості та сфери застосування. Також аналізуються марки сталей та системи їх позначення.	2	1
3.	Тема 3. Корозія металевих конструкцій та методи боротьби з нею. Лекція присвячена вивченню процесів корозії металів, її видів та причин виникнення. Розглядаються основні механізми корозійного руйнування, зокрема хімічна, електрохімічна, атмосферна та ґрунтова корозія. Аналізуються сучасні методи захисту металевих конструкцій, зокрема використання антикорозійних покриттів, катодного та анодного захисту, а також легування сталей для підвищення їхньої корозійної стійкості.	2	-

4.	Тема 4. Стиск і розтяг. Розрахунок центрово-розтягнутих елементів. Розрахунок центрово-стиснених елементів.	2	1
5.	Тема 5. Розрахунок на згин. Розрахунок згинальних елементів. Розрахунок згинальних елементів в одній площині (прямий згин) в пружній стадії роботи сталі. Розрахунок згинальних елементів з врахуванням розвитку обмежених пластичних деформацій. Перевірка загальної стійкості згинальних елементів. Перевірка пружних деформацій, які порушують нормальні умови експлуатації.	4	1
6.	Тема 6. Стиснені елементи. Конструктивні особливості. Загальні розрахункові засади. Розрахунок міцності позацентрово-стиснених елементів будь-якої симетричної форми, за першим випадком (випадком великих ексцентриситетів). Розрахунок міцності позацентрово-стиснених елементів будь-якої симетричної форми у другому випадку (випадок малих ексцентриситетів). Врахування впливу гнучкості позацентрово стиснених елементів і тривалості навантаження. Розрахунок міцності позацентрово-стиснених елементів прямокутного перерізу.	4	-
7.	Тема 7. Зварні з'єднання металевих конструкцій. З'єднання металевих конструкцій. Класифікація зварних швів. Типи зварних з'єднань. Розрахунок стикових швів на дію осьової сили. Розрахунок стикових швів на згин. Розрахунок стикових швів на спільну дію N та M. Розрахунок стикових швів на спільну дію M та Q. Розрахунок кутових швів. Геометричні характеристики кутових швів. Розрахунок кутових швів на дію осьової сили. Розрахунок кутових швів на чистий згин. Конструктивні вимоги до кутових швів. Розрахунок стикових швів за різних напружених станів з'єднань. Геометричні характеристики стикових швів.	4	1
8	Тема 8. Болтові з'єднання. Болтові з'єднання. Загальна характеристика. Розрахунок болтових з'єднань на звичайних болтах. Розрахунок болтових з'єднань на високоміцних болтах. Позначення та розміщення болтів в з'єднанні.	2	1
9	Тема 9. Балкові клітки. Загальна характеристика балок. Типи балок. Компоновка балкових кліток. Розрахунок плоского сталюого настилу.	2	-
10	Тема 10. Розрахунок прокатних балок. Загальні положення розрахунку балок. Розрахунок прокатних балок Підбір перерізу. Перевірка міцності. Перевірка загальної стійкості. Перевірка жорсткості (прогинів).	2	-
11	Тема 11. Розрахунок складених балок. Підсилення балок. Розрахунок складених балок. Компоновка поперечного перерізу. Зміна перерізу по довжині балки.	2	1
12	Тема 12. Захисні металеві споруди. Види металевих укриттів. Антидроновий захист.	2	-
13	Тема 13. Місцева стійкість. З'єднання конструкцій. Перевірка та забезпечення місцевої стійкості елементів складеної зварної балки (стиснутий пояс, стінка). З'єднання поясів зі стінкою в зварних складених балках.	2	1
Усього годин		32	8

3.2. Практичні заняття

7 семестр			
№ п.р.	Тема заняття	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1.	Розрахунок настилу	2	-
2.	Розрахунок балки настилу	2	0.5
3.	Розрахунок допоміжної балки	2	1
4.	Розрахунок головної балки	2	0.5
5.	Розрахунок монтажного стика головної балки.	2	0.5
6.	Розрахунок металеві колони.	2	1
7.	Розрахунок бази та оголовка колони.	2	0.5
8.	Розрахунок болтового та зварного з'єднань.	2	-
Усього годин		16	4

3.3. Самостійна робота

7 семестр			
№ з/п	Найменування робіт	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1.	Опрацювання лекційного матеріалу теми №1	1	0,5
2.	Підготовка до виконання практичної роботи №1	1	0,25
3.	Опрацювання лекційного матеріалу теми №2	1	0,25
4.	Підготовка до виконання практичної роботи №2	1	0,25
5.	Опрацювання лекційного матеріалу теми №3	2	0,5
6.	Підготовка до виконання практичної роботи №3	2	0,5
7.	Опрацювання лекційного матеріалу теми №4	1	0,25
8.	Опрацювання лекційного матеріалу теми №5	2	0,5
9.	Підготовка до виконання практичної роботи №4	2	0,5
10.	Опрацювання лекційного матеріалу теми №6	2	0,5
11.	Опрацювання лекційного матеріалу теми №7	1	0,25
12.	Підготовка до виконання практичної роботи №5	2	0,5
13.	Опрацювання лекційного матеріалу теми №8	1	0,25
14.	Підготовка до виконання практичної роботи №6	2	0,5
15.	Опрацювання лекційного матеріалу теми №9	1	0,25
16.	Опрацювання лекційного матеріалу теми №10	1	0,25
17.	Підготовка до виконання практичної роботи №7	2	0,5
18.	Опрацювання лекційного матеріалу теми №11	1	0,25
19.	Підготовка до виконання практичної роботи №7	3	1,5
20.	Опрацювання лекційного матеріалу теми №12	1	0,25
21.	Підготовка до виконання практичної роботи №8	3	1,5
22.	Опрацювання лекційного матеріалу теми №13	2	0,5
23.	Підготовка до тестування	41	45
24.	Опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції	21	52,5
	Усього годин	72	108

4. Критерії оцінювання результатів навчання студентів

Форма підсумкового семестрового контролю за 7 семестр: екзамен, курсова робота

Модуль 1			Модуль 2			Підсумковий контроль		Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота					
Теоретичний курс (тестування)	Практична робота		Теоретичний курс (тестування)	Практична робота		Екзамен	Бал	100
20	15	Бал	20	20	Бал			
№ лекцій	Вид робіт	Бал	№ лекцій	Вид робіт	Бал	25 (15 балів практичне завдання, 10 балів теоретичне)		
Лекція 1	Практична робота №1	3	Лекція 9					
Лекція 2	Практична робота №2	3	Лекція 10	Практична робота №6	5			
Лекція 3			Лекція 11					
Лекція 4	Практична робота №3	3	Лекція 12					
Лекція 5			Лекція 13	Практична робота №7	10			
Лекція 6	Практична робота №4	3	Лекція 14					
Лекція 7			Лекція 15					
Лекція 8	Практична робота №5	3	Лекція 16	Практична робота №8	5			
Тест №1		20	Тест №2		20			

Політика щодо академічної доброчесності

Списування під час тестування та інших опитувань заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). У разі виявлення фактів списування з боку здобувача він отримує інше завдання. У разі повторного виявлення призначається додаткове заняття для проходження тестування.

Методи контролю

Основні форми участі здобувачів у навчальному процесі, що підлягають поточному контролю: виступ на практичних заняттях; доповнення, опонування до виступу; участь у дискусіях; аналіз першоджерел. Участь у конкурсі Steel Freedom або іншому аналогічному змаганні може бути зарахована як курсова робота за умови наявності необхідних інженерних розрахунків.

При оцінюванні рівня знань здобувача аналізу підлягають:

- характеристики відповіді: цілісність, повнота, логічність, обґрунтованість, правильність;
- якість знань (ступінь засвоєння фактичного матеріалу): осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність;
- ступінь сформованості уміння поєднувати теорію і практику під час розгляду ситуацій, практичних завдань;
- рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, робити висновки з проблем, що розглядаються;
- досвід творчої діяльності: вміння виявляти проблеми, розв'язувати їх, формувати гіпотези;
- самостійна робота: робота з навчально-методичною, науковою, допоміжною вітчизняною та зарубіжною літературою з питань, що розглядаються, вміння отримувати інформацію з різноманітних джерел (традиційних; спеціальних періодичних видань, ЗМІ, Internet тощо).

5. Навчально-методичне забезпечення

1. Електронний курс «Металеві конструкції», ID 4569 <https://dl.tntu.edu.ua>.

6. Рекомендована література

Базова

1. Білик С.І. Металеві конструкції. Том 2. Конструкції металевих каркасів промислових будівель: підручник для вищих навч. закладів. / С.І. Білик, О.В. Шимановський. Кам'янець-Подільський: Рута, 2021. 448 с.
2. Плоский В.О. Архітектура будівель і споруд. Книга 4. Технічна експлуатація та реконструкція будівель: підручник-довідник / В.О. Плоский, Г.В. Гетун. Кам'янець-подільський: Рута, 2018. 750 с.
3. Куліков П.М. Архітектура будівель і споруд. Книга 5. Промислові будівлі: підручник/ П.М. Куліков, В.О Плоский, Г.В. Гетун. – Кам'янець-Подільський: Рута, 2020. 820 с.

4. ДБН В.2.6-198-2014. Сталеві конструкції Норми проектування. [Чинний від 2015-01-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2014. 190 с.
5. Державна наукова архітектурно-будівельна бібліотека імені В. Г. Заболотного // Державна наукова архітектурно-будівельна бібліотека імені В. Г. Заболотного : веб-сайт. URL: <http://www.dnabb.org/>
6. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського // Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського : веб-сайт. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>
7. Міністерство розвитку громад та територій України // Офіційний веб-сайт Міністерства <https://www.minregion.gov.ua/about/>

Допоміжна

- 1 ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи: Норми проектування. Зі зміною 1 та 2. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2020. – 72 с.

7. Інформаційні ресурси

1. Електронний курс «Металеві конструкції», ID 4569 <https://dl.tntu.edu.ua>
2. Державні Будівельні Норми України // <https://online.budstandart.com/ua/> – Каталог нормативів.

8. Зміни та доповнення до робочої програми навчальної дисципліни

№	Зміст внесених змін (доповнень)	Дата і № протоколу засідання кафедри	Примітки
1			
2			
3			
4			