

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



"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Фодчук І.М.

"12" серпня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
Будівельна механіка
(на базі ПЗСО)

обов'язкова дисципліна

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 «Будівельна механіка» складена для здобувачів вищої освіти які навчаються за першим бакалаврським рівнем відповідно до освітньо-професійної програми Будівництво та цивільна інженерія, яка затверджена Вченою радою ЧНУ, протокол №12 від 02.09.2024 р.

Розробники: Новіков Сергій Миколайович, доцент кафедри будівництва, Довганюк Володимир Васильович, асистент кафедри будівництва.

Викладачі: Новіков Сергій Миколайович, доцент кафедри будівництва, Янчук Іванна Володимирівна, асистент кафедри будівництва.

Погоджено з гарантом ОП і затверджено на засіданні кафедри будівництва

Протокол №1 від 7 серпня 2024 року

Завідувач кафедри  Новіков С.М.

Схвалено методичною радою факультету АБДПМ

Протокол №1 від 12 серпня 2024 року

Голова методичної ради факультету АБДПМ



Новак Є.В.

1. Мета викладання навчальної дисципліни – сформувати вміння виконувати кінематичний аналіз розрахункової схеми конструкції, визначати зусилля і переміщення в статично-визначних стержневих системах від нерухомого навантаження, переходити від розрахункової схеми до дискретної моделі стержневої системи та визначати зусилля у стержнях.

✓ Пререквізити – опанування знань з дисципліни «Теоретична механіка» - знання, навички, уміння стали базою для вивчення даної освітньої компоненти.

2. Результати навчання

У результаті вивчення даного курсу студент повинен:

знати

- основні теореми про системи, що лінійно деформуються;
- розрахунок статично визначних і невизначних систем на нерухоме і рухоме навантаження;
- матричний метод розрахунку переміщень стержневих систем;
- основи динамічного розрахунку споруд;
- стійкість споруд.

вміти

- виконати кінематичний аналіз стержневих систем;
- визначити зусилля в статично визначених стержневих системах при нерухомому й рухомому навантаженнях;
- будувати епюри внутрішніх зусиль і лінії впливу;
- визначити переміщення від навантаження, температури й від зсуву опор;
- виконати розрахунок статично невизначених систем методом сил ,
- виконати динамічний розрахунок споруд.

Навчальна дисципліна «Будівельна механіка» 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.

ЗК10. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

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.

1.1. Вступ 1.2. Кінематичний аналіз плоских стержневих систем												
Тема 2. 2.1. Основи статичного розрахунку плоских стержневих систем. 2.2. Розрахунок статично визначуваних систем на нерухоме навантаження: а) плоскі ферми, б) розпірні системи, в) плоскі рами.	26	8	6	-	-	12	-	-	-	-	-	-
Разом за ЗМ1	42	12	10	-	-	20	-	-	-	-	-	-
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 2. Теорія переміщень.											
Тема 1. Робота зовнішніх і внутрішніх сил, можлива і дійсна робота, узагальнені сили і узагальнені переміщення.	10	2	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Інтеграл Мора. Формула Максвелла-Мора, правило Верещагіна і формула Сімпсона-Корноухова.	14	2	4	-	-	8	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Переміщення від дії температури. Переміщення від примусового зміщення опор.	8	2	2	-	-	4	-	-	-	-	-	-
Разом за ЗМ2	32	6	6	-	-	20	-	-	-	-	-	-
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 3. Основи розрахунку стержневих систем на рухоме навантаження.											
Тема 1. Поняття про лінії впливу, завантаження ліній впливу нерухомим і рухомим навантаженням.	14	2	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Лінії впливу в балках і фермах.	16	2	4	-	-	10	-	-	-	-	-	-
Разом за ЗМ3	30	4	4	-	-	22	-	-	-	-	-	-
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 4. Розрахунок статично невизначуваних стержневих систем.											
Тема 1. 1.1. Розрахунок ста-	24	4	6	-	-	14	-	-	-	-	-	-

тично невизначуваних стержневих систем методом сил. Ступінь статичної невизначуваності стержневої системи. 1.2. Основна система та невідомі методи сил. Канонічні рівняння. Фізичний зміст коефіцієнтів рівнянь та фізичний зміст вільних членів рівнянь.												
Тема 2. 1.1. Особливості обчислення коефіцієнтів при розрахунку рам та ферм методом сил. 1.2. Особливості розрахунку симетричних систем методом сил. Кінематична та статична перевірки правильності розрахунку стержневої системи методом сил	22	4	4	-	-	14	-	-	-	-	-	-
Разом за ЗМ4	46	8	10	-	-	28	-	-	-	-	-	-
Усього годин	150	30	30	-	-	90	-	-	-	-	-	-

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Кінематичний аналіз плоских стержневих систем та визначення внутрішніх зусиль в їх елементах від нерухомого навантаження (плоскі ферми, тришарнірні арки, плоскі рами). Розгляд прикладів.	4
3	Визначення зусиль в п'яти стержнях плоскої ферми від дії нерухомого навантаження	2
3	Визначення переміщень в статично визначуваних рамах. Розгляд прикладів.	4
4	Інтеграл Мора. Формула Максвелла-Мора, правило Верещагіна і формула Сімпсона	4
5	Переміщення від дії температури. Переміщення від примусового зміщення опор.	2
6	Побудова ліній впливу в статично визначуваних фермах. Розгляд прикладів.	4

7	Визначення ступеня статичної невизначуваності системи. Призначення невідомих та утворення основних систем. Розгляд прикладів	2
8	Приклади складання систем канонічних рівнянь. Фізичний зміст рівнянь та коефіцієнтів і вільних членів рівнянь. Обчислення коефіцієнтів рівнянь і вільних членів.	4
9	Розрахунок статично невизначуваних систем на вимушене переміщення опор. Розгляд прикладів.	4

Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розв'язання дожаткових домашніх завдань підвищеної складності.	10
2	Особливості розрахунку складених стержневих систем.	6
3	Робота з програмним комплексом АСИСТЕНТ	24
4	Визначення внутрішніх зусиль в стержневих системах за допомогою ліній впливу.	10
5	Розрахунок рами методом сил.	10
6	Підготовка до іспиту	30
	Разом	90

4. Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Оцінювання знань студентів здійснюється за 100-бальною шкалою. Результати роботи студентів впродовж навчального семестру оцінюються в ході поточного контролю в діапазоні від 1 до 70 балів (включно), а результати підсумкового контролю (іспиту) оцінюються від 1 до 30 балів (включно).

Оцінювання проводять за такими критеріями:

- 1) розуміння, ступінь засвоєння теорії і методології проблем, що розглядаються;
- 2) ступінь засвоєння матеріалу дисципліни;
- 3) уміння використовувати теорію при вирішенні практичних завдань, проведенні необхідних розрахунків;
- 4) ознайомлення з рекомендованою літературою, а також із сучасною літературою з питань, що розглядають;
- 5) логіка, структура викладання матеріалу в роботах і при виступах в аудиторії, вміння обґрунтовувати свою позицію;
- 6) самостійність виконання завдань та своєчасність здачі завдань викладачу.

Контроль виконання поставлених задач при проведенні практичних занять здійснюється протягом семестру. За успішне та систематичне виконання завдань протягом двох змістових модулів студент отримує оцінку "відмінно" або 50% за поточний контроль; якщо студент виконує завдання з відсутністю окремих вимог до їх виконання, то оцінка знижується.

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 бала.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
	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 повторним курсом

5. Засоби оцінювання

Засоби оцінювання та демонстрування результатів навчання:

МО1 – екзамен (іспит), захист кваліфікаційної (дипломної) роботи.

МО2 – тести, опитування, контрольні, самостійні роботи за індивідуальними завданнями.

МО5 – розрахункові та графічні роботи.

6. Форми поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль знань студентів з навчальної дисципліни "Будівельна механіка" у письмовій формі, студенти за одну академічну годину мають дати відповідь на контрольні запитання і відповіді на тести. Кожному студентові виставляється відповідна оцінка за отриманою кількістю балів. Контроль самостійної роботи проводиться: з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів; з практичних занять – за допомогою перевірки виконаних завдань та шляхом усного опитування.

Формою *підсумкового контролю* є іспит.

Іспит проводять після того як розглянуто увесь теоретичний матеріал і виконані практичні, самостійні завдання в межах кожної теми змістового модуля. Умовою здачі іспиту є:

- сума накопичених балів за двома змістовими модулями яка повинна бути не менш ніж 51% балів з дисципліни (за внутрішнім вузівським рейтингом або системою ECTS) або наявність позитивних оцінок з поточного модульного контролю;
- виконання тестових завдань (не менше половини вірних відповідей; розв'язання задачі.

7. 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.

–

8. Рекомендована література

Базова (основна)

1. Баженов В.А., Перельмутер А.В., Шишов О.В. Будівельна механіка. Комп'ютерні технології: підручник. – К.: Каравела, 2009, 696 с.
2. Яценко Є.А. Курс лекцій з будівельної механіки. – К.: ІСДО, 1995.
3. Легостаєв А.Д. Метод скінчених елементів (конспект лекцій). – К.: КНУБА, 2004. – 112 с
4. Розрахунок стержневої системи методом скінчених елементів: Р64 методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи / уклад.: М.О. Соловей, О.О. Міщенко. – К.: КНУБА, 2013. – 32 с.
11. Будівельна механіка / В. Яременко, А. Куценко, М. Бондар. – К.: Центр навчальної літератури, 2018. – 680 с

Допоміжна

1. Будівельна механіка. Розрахунок статично визначуваних систем: навч. посібник/ [Ю.В. Верюжський, В.І. Колчунов, А.О. Белятинський та ін.] – К.: НАУ, 2008. – 185 с.
2. Методичні вказівки до виконання розрахунково-проектувальної роботи «Розрахунок плоскої статично визначеної рами» (для студентів будівельних спеціальностей денної та заочної форм навчання). - Дніпропетровськ: ПДАБА, 1999 – 20 с.
3. Розрахунок статично невизначених стержневих систем методом сил. Методичні вказівки і контрольні завдання до розрахунково-графічної роботи з будівельної механіки (для студентів будівельних фахів) / Укладач: Корнілова С.В. – Дніпропетровськ: ПДАБтаА, 2003. - 29 с. – укр.мовою.
4. Методичні вказівки по організації та плануванню самостійної роботи при ви-

вченні курсу будівельної механіки та виконання розрахунково-проектувальних робіт. - Дніпропетровськ: ПДАБА, 1982.

Додатково

(для контролю та самоконтролю роботи студента)

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)				Екзамен	Сумарна к-ть балів				
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2		Змістовий модуль 3		Змістовий модуль 4		30	100
T1	T2			T1	T2				
15	10	10	15	10	10				

T1, T2 ... T4 – теми змістових модулів.

9. 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/f5eleobm/polozhennya-pro-zapobihannia-plahiatu_2024.pdf