



Міністерство освіти і науки України

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ
БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Інженерно-будівельний інститут
Кафедра будівельної механіки

РОБОЧА ПРОГРАМА

освітньої компоненти – ОК 3.5

Навчальна дисципліна – Будівельна механіка

Освітній рівень	перший (бакалаврський)						
Програма навчання	Обов'язкова						
Галузь знань	19	Архітектура та будівництво					
Спеціальність	192	Будівництво та цивільна інженерія					
Освітня програма	для усіх ОПІ спеціальності						
Структура навчальної дисципліни	3,5 кредити ECTS (105 академічних годин)						
	Обсяг дисципліни	Части ни	Обсяг (академічних годин)	Лекції (академічних годин)	Практичні (академічних годин)	Лабораторні (академічних годин)	Самостійна робота (академічних годин)
		I	105	16	28	-	61
		Всього	105	16	28	-	61
	Індивідуальні завдання	I	3 розрахунково-графічні роботи				
	Форми контролю	I	іспит				

Робоча програма навчальної дисципліни «**Будівельна механіка**» є основним документом навчально-методичного забезпечення дисципліни, передбаченим Законом України «Про вищу освіту» (п.12 ч.3.ст.34 та ч.7 ст.35) і розроблена у відповідності до стандарту вищої освіти за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.
Мова викладання – українська.

Розробники:

к.т.н., доцент кафедри будівельної механіки

Балдук П.Г.

к.т.н., доцент кафедри будівельної механіки

Твардовський І.О.

РЕКОМЕНДОВАНО

Науково-методичною комісією
Інженерно-будівельного інституту

Протокол №9 від «14»червня 2022 р.

Голова НМК

Гілодо О.Ю.

РОЗГЛЯНУТО

на засіданні кафедри будівельної механіки
протокол №11 від 27.05.2022 р.

Завідуючий кафедрою

Сур'янінов М.Г.

Прогнозовані результати навчання

Програмні результати навчання:

ПРН1. Застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук, сучасні моделі, методи та програмні засоби підтримки прийняття рішень для розв'язання складних задач будівництва та цивільної інженерії.

ПРН6. Застосовувати сучасні інформаційні технології для розв'язання інженерних та управлінських задач будівництва та цивільної інженерії.

ПРН9. Проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди, інженерні мережі та технологічні процеси будівельного виробництва, з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, 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.

ПРН12. 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).

ПРН15. Застосовувати основні принципи, теорії та методи будівельної механіки для розрахунку елементів будівель та споруд при дії навантажень та впливів різного характеру з урахуванням їх взаємодії, з використанням систем автоматизованого проектування.

Диференційовані програмні результати навчання:

знати:

- умови геометричної незмінності стержневих систем;
- принципи конструювання багатопрогонових балок;
- принципи побудови поверхових схем у багатопрогонових балках;
- сутність ліній впливу;
- основи конструювання ферм;
- способи розрахунку ферм;
- способи побудови ліній впливу зусиль в стержнях ферм;
- визначення трьохшарнірної систем – арки та рами;
- особливості роботи та розрахунку трьохшарнірних систем;
- теореми о взаємності робіт і переміщень;
- інтеграл Мора та правило Верещагіна.

володіти:

- принципами розрахунку багатопрогонових балок на постійне та рухоме навантаження;
- методами розрахунку ферм на постійне та рухоме навантаження;
- методикою розрахунку трьохшарнірних систем на постійне навантаження;
- способами визначення переміщень у статично визначених балках та рамах.

ВМІТИ:

- будувати поверхові схеми в багатопрогонових балках;
- розраховувати багато прогонні балки на постійне та рухоме навантаження;
- застосовувати способи наскрізних перерізів та вирізання вузлів при розрахунку ферм на постійне та рухоме навантаження;
- виконувати розрахунок трьохшарнірних систем на постійне навантаження; визначати переміщення в статично визначених балках та рамах.

2. Програма навчальної дисципліни**2.1. Лекції**

№п/п	Назва тем	Кількість годин			
		денна	денна ск	заочна	заочна ск
1	Предмет та задачі будівельної механіки. Кінематичний аналіз споруд. Умови геометричної незмінності та статичної визначності стержневих систем	2			
2	Багатопрогонові (шарнірно-консольні) балки. Поверхові схеми. Розрахунок шарнірно-консольних балок на постійне навантаження	4			
3	Ферми, основні поняття. Класифікація ферм. Способи розрахунку ферм. Побудова ліній впливу в стержнях ферм. Знаходження зусиль по лініях впливу	4			
4	Трьохшарнірні системи – арки та рами. Розрахункові формули, розрахунок трьохшарнірних систем на постійне навантаження. Побудова епюр M, Q, N	2			
5	Переміщення, основні поняття. Теорема о взаємності работ. Теорема о взаємності переміщень. Визначення переміщень. Інтеграл Мора. Правило Верещагіна. Формула Сімпсона. Визначення переміщень у статично визначених балках та рамах.	4			
	Всього	16			

2.2. Лабораторні заняття відсутні в НЦ.**2.3. Практичні заняття**

№п/п	Назва тем	Кількість годин			
		денна	денна ск	заочна	заочна ск
1	Розрахунок багатопрогонових балок на постійне навантаження	4			
2	Розрахунок багатопрогонових балок на рухоме навантаження	4			
3	Розрахунок ферм на постійне навантаження	4			
4	Розрахунок ферм на рухоме навантаження	4			
5	Розрахунок трьохшарнірних систем на постійне навантаження	6			
6	Визначення переміщень у статично- визначених балках	4			
7	Визначення переміщень у статично-визначених рамах	2			

	Всього	28			
--	---------------	-----------	--	--	--

2.4. Самостійна робота

№ п/п	Зміст роботи	Кількість годин			
		денн а	денн а ск	заочн а	заочн а ск
1	Закріплення матеріалу лекцій	20			
2	Виконання та захист 3-х індивідуальних завдань (РГР)	33			
3	Підготовка до практичних занять	8			
	Всього	61			

3. Тематика індивідуальних завдань

З дисципліни передбачено виконання трьох розрахунково-графічних робіт.

Розрахунково-графічна робота №1 – Задача 1. Розрахунок багатопрогової балки на дію постійного навантаження (побудова поверхової схеми, побудова епюр внутрішніх зусиль, побудова ліній впливу, визначення зусиль по лініях впливу, порівняння зусиль розрахованих аналітично та розрахунку по лініях впливу).

Розрахунково-графічна робота №2 - розрахунок статично визначеної ферми та трьохшарнірної системи. Задача 2. Розрахунок статично визначеної ферми на дію постійного та рухомого навантаження (визначення опорних реакцій, визначення зусиль у чотирьох стержнях: верхнього, нижнього поясів, розкосах та стояків від дії систем зосереджених сил; побудова ліній впливу у цих самих стержнях, завантаження ліній впливу системою зосереджених сил та порівняння одержаних значень з аналітичним розрахунком). Задача 3. Розрахунок трьохшарнірної системи (визначення опорних реакцій, обчислення внутрішніх зусиль у двох характерних перетинах).

Розрахунково-графічна робота №3 – знаходження переміщень у статично визначених системах. Задача 4. Знаходження переміщень у статично визначеній шарнірно-консольній балці (побудова поверхової схеми балки, побудова епюри згинальних моментів від заданого навантаження та епюри згинальних моментів від одиначної вертикальної сили, перемноження цих епюр - вертикальне переміщення, побудова епюри згинальних моментів від одиночного зосередженого моменту та перемноження її з епюрою від зовнішнього навантаження - кутового переміщення). Задача 5. Знаходження переміщень в статично визначеній рами (побудова епюри моментів від заданого навантаження, побудова епюри моментів від одиначної сили, перемноження цих епюр та знаходження лінійного переміщення, побудова одиначної епюри згинальних моментів від зосередженого одиначного моменту та перемноження її з епюрою від заданого навантаження та знаходження кутового переміщення).

Усі роботи виконуються у вигляді пояснювальної записки, що включає графічну частину (формат А-4).

Методичні рекомендації до самостійної роботи та виконання розрахунково-графічних робіт [3].

4. Критерії оцінювання та засоби діагностики

Мінімальний та максимальний рівень оцінювання щодо отримання «іспиту» за освітнім компонентом складає 60 балів та 100 балів відповідно і може бути досягнений наступними засобами оцінювання:

Засоби оцінювання		Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
Вид контролю	Кількість у семестрі		
Виконання та захист розрахунково-графічних робіт	3	24	40
Контроль знань:			
Поточний контроль знань (стандартизовані тести)	2	12	20
Підсумковий (семестровий) контроль знань	1	24	40
Разом		60	100

4.1. Перелік питань до іспиту* з навчальної дисципліни «Будівельна механіка»:

1. Що таке поперхова схема?
2. Які балки в складі багато прольотної вважаються головними?
3. Що таке лінія впливу?
4. Що показує ордината лінії впливу?
5. Як обчислюються зусилля по лініям впливу від дії зосереджених навантажень?
6. Як обчислюються зусилля по лініям впливу від дії розподілених навантажень?
7. Яка різниця між ординатами епюри і лінії впливу внутрішніх зусиль?
8. Які особливості роботи елементів ферми Ви знаєте.
9. Які способи визначення зусиль в стержнях ферм Ви знаєте.
10. Назвіть особливості побудови ліній впливу зусиль в стержнях ферм.
11. Як провести завантаження ліній впливу системою зосереджених сил?
12. В яких межах ферми проводиться з'єднувальна пряма на лінії впливу повздовжнього зусилля?
13. Як взаємно розташовані ліва та права гілки лінії впливу повздовжнього зусилля у розкосі ферми з паралельними поясами?
14. Дати визначення трьохшарнірної системи.
15. Які особливості в трьохшарнірній системі Ви знаєте?
16. Як визначаються вертикальні реакції в трьохшарнірній системі?
17. Як визначаються горизонтальні реакції в трьохшарнірній системі?
18. В якому випадку горизонтальні реакції в трьохшарнірній системі дорівнюють друг до другу?
19. Яка балка при розрахунку трьохшарнірної системи зветься еквівалентною?
20. Як обчислюється згинальний момент в перетинах трьохшарнірних систем?
21. Як обчислюється поперечні зусилля в перетинах трьохшарнірних систем?
22. Як обчислюються повздовжні зусилля в перетинах трьохшарнірних систем?
23. Поясніть термін – раціональна вісь трьохшарнірної системи.
24. В яких випадках можливе використання правила Верещагіна?
25. Сформулювати правило Верещагіна.

* студенти на іспиті мають право використовувати розрахункові таблиці, таблиці реакцій (епюр), і іншу довідкову літературу.

5. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Дарков А.В., Шапошников Н.Н. Строительная механика. М., Высшая школа, 1986.
2. Яременко О.Ф., Шебанін В.С. та інші. „Будівельна механіка в прикладах” Одеса 2003.
3. МВ для самостійної роботи з будівельної механіки (загальний курс) для підготовки й контролю знань студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр» галузі знань 19 Архітектура та будівництво, Одеса: ОДАБА, 2019, с. 45
4. Structural mechanics (general course), M.Bekirova, O. Shylyaiiev, Odessa 2017, p.182

Допоміжні джерела інформації

1. Бутенко Ю.И., Кан С.Н. и др. Строительная механика стержневых систем и оболочек. К., Вища школа, 1980.
2. Строительная механика. Руководство к практическим занятиям. Под редакцией Бутенко Ю.И. Киев, Вища школа, 1984.
3. Доценко И.С. Строительная механика. К., Вища школа, 1976.
4. [Електронний підручник] Будівельна механіка. В.А.Баженов, О.В.Шишов <http://knuba-help.kiev.ua/load/30-1-0-271>