



Міністерство освіти і науки України

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ
Інженерно-будівельний інститут
Кафедра будівельної механіки

СИЛАБУС освітнього компонента – ОК 24

Навчальна дисципліна - БУДІВЕЛЬНА МЕХАНІКА

Освітній рівень	перший (бакалаврський)	
Програма навчання	обов'язкова	
Галузь знань	19	Архітектура та будівництво
Спеціальність	194	Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології
Освітня програма	Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології	
Обсяг дисципліни	3 кредити ECTS (90 академічних годин)	
Види аудиторних занять	лекції, практичні заняття	
Індивідуальні та (або) групові завдання	три розрахунково-графічні роботи	
Форми семестрового контролю	залік	

Викладачі:

Балдук Павло Георгійович, к.т.н., професор кафедри будівельної механіки,
baldoock.p@ogasa.org.ua

Твардовський Ігор Олександрович, к.т.н., доцент кафедри будівельної механіки,
tvardovsky@ogasa.org.ua

Сорока Микола Миколайович, к.т.н., професор кафедри будівельної механіки,
soroka@ogasa.org.ua

Бекірова Маріам Мамбетівна, к.т.н., доцент кафедри будівельної механіки,
bekirova@ogasa.org.ua

Чучмай Олександр Миколайович, к.т.н., доцент кафедри будівельної механіки,
chuchmai_a@ogasa.org.ua

В процесі вивчення даної дисципліни студенти **ЗНАЙОМЛЯТЬСЯ З МЕТОДИКАМИ РОЗРАХУНКІВ СТАТИЧНО ВИЗНАЧЕНИХ СТЕРЖНЕВИХ СИСТЕМ НА РУХОМІ ТА НЕРУХОМІ НАВАНТАЖЕННЯ, ТА ЗДОБУВАЮТЬ НАВИЧКИ ВИКОРИСТАННЯ ЦИХ МЕТОДИК В ІНЖЕНЕРНІЙ ПРАКТИЦІ.**

Наприклад: Вміння визначати переміщення обумовлює здатність розрахунку конструкцій методом сил.

Передумовами для вивчення дисципліни є набуття теоретичних знань та практичних навичок за такими дисциплінами: Фізика; Вища математика, Теоретична механіка, Опір матеріалів.

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.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва тем	Кількість годин			
		лекції	практичні	лабораторні	самостійна
1.1	Предмет та задачі будівельної механіки. Кінематичний аналіз споруд. Умови геометричної незмінності та статичної визначності стержневих систем	2	2		10
1.2	Багатопрогонові (шарнірно-консольні) балки. Поверхові схеми. Розрахунок шарнірно-консольних балок на постійне та рухоме навантаження	4	6		10
1.3	Ферми, основні поняття. Класифікація ферм. Способи розрахунку ферм. Побудова ліній впливу в стержнях ферм. Знаходження зусиль по лініях впливу	4	6		10
1.4	Трьохшарнірні системи – арки та рами. Розрахункові формули, розрахунок трьохшарнірних систем на постійне навантаження. Побудова епюр M , Q , N	2	4		10
1.5	Переміщення, основні поняття. Теорема о взаємності робіт. Теорема о взаємності переміщень. Визначення переміщень. Інтеграл Мора. Правило Верещагіна. Формула Сімпсона. Визначення переміщень у статично визначених балках та рамах.	4	6		10
Всього		16	24		50

Критерії оцінювання та засоби діагностики

Мінімальний та максимальний рівень оцінювання щодо здачі «заліку» за навчальною дисципліною «Будівельна механіка» складає 60 балів і може бути досягнений наступними засобами оцінювання:

Засоби оцінювання		Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
Вид контролю	Кількість у семестрі		
Виконання розрахунково-графічних робіт	3	25	45
Захист розрахунково-графічних робіт:	3	15	25
Контроль знань:			
Поточний контроль знань (стандартизовані тести)	2	20	30
Разом		60	100

Метою проведення поточного контролю (атестації) є підвищення якості навчання студентів та моніторинг виконання графіка освітнього процесу студентами.

Критерій	Перший поточний контроль	Другий поточний контроль
Термін	8-ий тиждень	15-ий тиждень
Умова отримання поточного рейтингу	$10 \leq \text{балів} \leq 15$	$10 \leq \text{балів} \leq 15$

В дисципліні передбачено виконання трьох розрахунково-графічних робіт.

Розрахунково-графічна робота №1 - розрахунок багатопрогонової шарнірно-консольної балки на дію рухомого та постійного навантаження. Студенту потрібно: побудувати поверхову схему балки; зробити розрахунок елементів поверхової схеми; побудувати епюри внутрішніх зусиль моментів та перерізуючих сил і виконати перевірку рівноваги балки в цілому; побудувати лінію впливу опорної реакції, лінії впливів згинального моменту та перерізуючої сили у перетині основної балки; завантажити побудовані лінії впливу системою зовнішніх сил, визначити опорну реакцію, згинальний момент та перерізуючу силу у вибраному перетині, порівняти з аналітичним розрахунком.

Розрахунково-графічна робота №2 – розрахунок статично визначеної ферми та трьох шарнірної системи. РПР №2 містить у собі дві частини: розрахунок статично визначеної ферми на дію рухомого та постійного навантажень та розрахунок трьох шарнірної системи. Студенту потрібно в першій частині визначити опорні реакції від заданого навантаження, аналітично визначити зусилля у чотирьох стержнях ферми (верхній пояс, нижній пояс, розкіс та стояк) при дії на неї системи зосереджених сил прикладених в усіх вузлах верхнього пояса, побудувати чотири лінії впливу поздовжніх сил в указаних стержнях ферми, якщо одинична зосереджена сила рухається вздовж верхнього пояса ферми, зробити завантаження чотирьох ліній впливу системою зосереджених сил, обчислити значення зусиль та порівняти з аналітичними розрахунками. У другій частині: визначити опорні реакції в трьох шарнірній арці чи рамі від заданого навантаження, обчислити зусилля моментів, перерізуючі та поздовжніх сил у двох характерних перерізах, узявши їх на відстані кроку та чотирьох кроків від лівої опори.

Розрахунково-графічна робота №3 – знаходження переміщень у статично визначеної шарнірно консольній балці та рамі. РПР №3 містить у собі дві частини. Студенту потрібно в першій частині знайти для вказаного перерізу вертикальне та кутове переміщення. У другій частині: знайти горизонтальне або вертикальне та кутове переміщення.

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

Методичні рекомендації до виконання розрахунково-графічних робіт [5].

Два рази за семестр проводяться експрес контроль знань – стандартизовані тести (до 20 тестових питань), наприклад:

1. Які балки в складі багато прогонової вважаються головними?
 - 1) мають шарнірно-рухому опору;
 - 2) мають шарнірно-нерухому опору;

3) мають одну шарнірно-рухоми опору і одну шарнірно-нерухоми опору .

2. Дати визначення трьохшарнірної системи

1) два диска з'єднані центральним шарніром та зв'язані з основою двома шарнірно-нерухомими опорами;

2) два диска з'єднані центральним шарніром та зв'язані з основою двома жорсткими защемленнями ;

3) два диска з'єднані центральним шарніром та зв'язані з основою однією шарнірно-нерухомию та однією шарнірно-рухомию опорою.

Інформаційне забезпечення

Основна література

1. Чихладзе Е.Д. Будівельна механіка: Підручник. – Харків: УкрДАЗТ, 2011. – 320 с., рис. 234, табл. 14.
2. В.А.Баженов, Г.М.Іванченко, О.В.Шишов, С.О.Пискунов. Будівельна механіка. Розрахункові вправи. Задачі. Комп'ютерне тестування. Навчальний посібник. – Київ, 2013. – 439 с.
3. Яременко О.Ф., Шобанін В.С. та др. Будівельна механіка в прикладах, Одеса 2003.
4. Structural mechanics (general course), M.Bekirova, O. Shylyiaiev, Odessa 2017, p.182
5. МВ до РГР з дисципліни «Будівельна механіка» студентів для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОП «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології» спеціальності 194 - «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології», Одеса: ОДАБА, 2021, с. 40

Допоміжні джерела інформації

1. Шпачук В. П. Конспект лекцій з курсу Будівельна механіка: для студентів 3 курсу денної форми навчання галузі знань 19 – Архітектура та будівництво / В. П. Шпачук, М. А. Засядько, О. І. Рубаненко, О. О. Чупринін; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. – 177 с. <https://core.ac.uk/download/pdf/334604334.pdf>
2. Конспект лекцій з дисципліни «Будівельна механіка. Частина 1» для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр» галузі знань 12 «Інформаційні технології», Одеса: ОДАБА, 2020, с. 59
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