

Міністерство освіти і науки України



ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

ННІ Бізнесу та інформаційних технологій
Кафедра Інформаційних технологій та прикладної математики

СИЛАБУС освітнього компонента – ВК фаховий Математичні методи розрахунку будівельних конструкцій

Освітній рівень	другий (магістерський)
Галузь знань	19 Архітектура та будівництво
Спеціальність	192 Будівництво та цивільна інженерія
Освітня програма	ОНП Промислове і цивільне будівництво
Обсяг освітнього компонента	4 кредити ECTS (120 академічних годин)
Види аудиторних занять	лекції, практичні
Індивідуальні завдання	курсова робота
Форми підсумкового (семестрового) контролю	залік

Викладач (Викладачі):

Крутий Ю.С., д.т.н., професор кафедри інформаційних технологій та прикладної математики,
e-mail yurii.krutii@odaba.edu.ua

В процесі вивчення освітнього компонента у здобувачів вищої освіти сформуються навички та вміння використовувати принципи та методи досліджень будівельних конструкцій.

Передумови для вивчення освітнього компонента: набуття теоретичних знань та практичних навичок за такими освітніми компонентами: Будівельна механіка; Вища математика; Будівельні конструкції; Опір матеріалів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

Диференційовані програмні результати навчання:

знати:

- математичні методи дослідження стрижневих, пластинчатих та оболонкових будівельних конструкцій;
- методи розв'язання диференціальних рівнянь, що виступають у ролі математичних моделей для задач стійкості стрижнів, згину пластин та оболонок;
- методи визначення критичних сил для стиснутих стрижнів сталої та змінної жорсткості
- методи визначення параметрів напружено-деформованого стану пластин та оболонок;

володіти:

- практичними способами аналізу та дослідження будівельних конструкцій;

вміти:

- застосовувати математичні методи досліджень будівельних конструкцій;
- розробляти аналітичні та наближені математичні методи дослідження будівельних конструкцій;
- розробляти, обґрунтовувати і тестувати ефективні обчислювальні методи із застосуванням сучасних комп'ютерних технологій;
- програмно реалізовувати ефективні чисельні методи і алгоритми, проводити числові експерименти.

Тематичний план

Тема 1 Задача про стійкість рівноваги стиснутих пружних стрижнів (задача Ейлера). Диференціальні рівняння стійкості стрижнів другого та четвертого порядку. Визначення точних розв'язків диференціальних рівнянь.

Тема 2 Формули для параметрів стану стрижня, виражені через безрозмірні фундаментальні розв'язки. Метод початкових параметрів. Аналітичне подання для критичної сили. Характеристичні рівняння й суміжні скривлені форми рівноваги стрижня..

Тема 3 Задача Ейлера для стрижнів змінної жорсткості. Метод прямого інтегрування. Чисельна реалізація формул для параметрів стану стрижня. Стрижні з біноміальним розподілом жорсткості.

Тема 4 Згин пластин. Вихідні рівняння згину прямокутних пластин. Рівняння Софі Жермен-Лагранжа. Запис граничних умов для різних випадків закріплення сторін пластини..

Тема 5 Методи розрахунку шарнірно обпертих пластин та пластин з граничними умовами Леві. Застосування методів одинарних та подвійних тригонометричних рядів.

Тема 6 Методи розрахунку пластин для різних випадків закріплення сторін. Методи Рітца та Канторовича-Власова.

Тема 7 Осесиметричний згин замкнених кругових циліндричних оболонок зі сталою товщиною стінки. Диференціальне рівняння згину та його розв'язок.

Тема 8 Осесиметричний згин замкнених кругових циліндричних оболонок зі стінкою змінної товщини. Розв'язок диференціального рівняння згину методом прямого інтегрування.

Критерії оцінювання та засоби діагностики

Мінімальний та максимальний рівень оцінювання щодо отримання «заліку» за освітнім компонентом «**Математичні методи розрахунку будівельних конструкцій**» складає від 60 балів до 100 балів.

За освітнім компонентом передбачено виконання курсової роботи.

Курсова робота передбачає виконання трьох тематичних завдань:

- визначення критичних сил та суміжних форм рівноваги для стрижня змінної жорсткості;
- визначення параметрів напружено-деформованого стану прямокутної пластини, що перебуває під дією рівномірного навантаження;
- визначення параметрів напружено-деформованого стану циліндричної оболонки з лінійно-змінною товщиною стінки, що знаходиться під дією гідростатичного тиску.

Семестровий контроль проводиться у формі заліку.

шляхом накопичення балів від 60 до 100 балів: виконання практичних робіт та індивідуального завдання (курсної роботи).

Інформаційне забезпечення

Основна література

1. Баженов, В. А. Будівельна механіка. Комп'ютерні технології. / В. А. Баженов, А. В. Перельмутер, О. В. Шишов; за заг. ред. д.т.н., проф. В. А. Баженова. – К.: Каравела, 2009. 696 с.
2. Григоренко, Я. М. Основи теорії пластин та оболонок з елементами магнітопружності: підручник / Я. М. Григоренко, Л. В. Мольченко. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2009. 403 с.
3. Дорошук Г. П., Трач В. М. Основи будівельної механіки: Підручник. — Рівне: УДУВГП, 2003 р. 504 с.

Допоміжні джерела інформації

1. Моргун, А. С. М79 Будівельна механіка та будівельні конструкції : навчальний посібник / А. С. Моргун, М. М. Сорока. – Вінниця : ВНТУ, 2010. 243 с.
2. Шваб'юк, В. І. (2009). *Опір матеріалів*. Знання.

3. Krutii, Y. S. (2018). Construction of a solution of the problem of stability of a bar with arbitrary continuous parameters. *Journal of Mathematical Sciences*, 231(5), 665–677. <https://doi.org/10.1007/s10958-018-3843-8>

4. Krutii, Y., Surianinov, M., & Shyliaiev, O. (2021). Stability of compressed rods when their stiffness changes according to the law of the fourth power. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1164(1), 012041. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1164/1/012041>

5. Krutii, Y. (2018). Investigation of nonuniform rod elements stability by direct integration method. *Elektronički časopis Građevinskog fakulteta Osijek*, 24–36. <https://doi.org/10.13167/2018.16.3>