



Міністерство освіти і науки України

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Інженерно-будівельний інститут
Кафедра будівельної механіки

СИЛАБУС освітньої компоненти

Навчальна дисципліна - Оптимальне проектування
будівельних конструкцій

Освітній рівень	другий (магістерський)	
Програма навчання	вибіркова	
Галузь знань	19	Архітектура та будівництво
Спеціальність	192	Будівництво та цивільна інженерія
Освітня програма	ОПП Промислове та цивільне будівництво	
Обсяг дисципліни	4 кредити ECTS (120 академічних годин)	
Види аудиторних занять	лекції, практичні заняття	
Індивідуальні та (або) групові завдання	РГР	
Форми семестрового контролю	залік	

Викладачі:

Твардовський Ігор Олександрович, к.т.н., доцент кафедри будівельної механіки,
igortvardovsky@gmail.com

В процесі вивчення даної дисципліни студенти **ЗНАЙОМЛЯТЬСЯ З ЗАСТОСУВАННЯМ** основних методів оптимального проектування будівельних конструкцій та здобувають навички використання цих методів в інженерній практиці.

Наприклад: здійснити обґрунтований вибір критерію оптимальності при складанні цільових функцій і методу для знаходження оптимального розв'язку завдання.

Передумовами для вивчення дисципліни є набуття теоретичних знань та практичних навичок за такими дисциплінами: вища математика, інформатика, чисельні методи рішення інженерних задач, опір матеріалів, будівельна механіка (базовий та спеціальний курси), будівельні конструкції.

Диференційовані результати навчання:

знати:

- основні методи моделювання будівельних конструкцій;
- основні класичні методи оптимізації;
- питання комп'ютерної реалізації відповідних алгоритмів оптимізації.

вміти:

- формалізувати завдання оптимізації заданої механічної системи;
- здійснити обґрунтований вибір критерію оптимальності при складанні цільових функцій і методу для знаходження оптимального розв'язку завдання;
- прогнозувати очікувані результати

володіти:

- методами вибору оптимальних будівельних конструкцій та їх розв'язку;
- методами лінійного та нелінійного програмування.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№п/п	Назва тем	Кількість годин			
		лекції	практичні	лабораторні	самостійна
1.1	Основні поняття оптимального проектування. Критерії оптимальності. Цільова функція. Математичні моделі прийняття рішення.	4	2		10
1.2	Математичне формулювання задачі, методи вирішення. Лінійне програмування.	4	2		10
1.3	Нелінійне програмування. Задачі безумовної оптимізації (методи нульового порядку, градієнтні методи, методи Ньютона, методи спуску). Задачі умовної оптимізації (метод множників Лагранжа, метод штрафних функцій, метод визначення сідлової точки).	4	2		20
1.4	Умови Куна-Таккера. Інтерпретація умов Куна-Таккера. Теореми Куна-Таккера.	4	2		20
1.5	Функції декількох змінних. Методи прямого пошуку. Метод пошуку по симплексу. Метод пошуку Хука-Дживса. Рівномірність міцності конструкції.	4	8		10
1.6	Пружні конструкції при динамічних навантаженнях. Стрижні і балки.	4			10
	Всього	24	16		80

Лабораторні заняття – навчальним планом не передбачені.

Критерії оцінювання та засоби діагностики

Мінімальний рівень оцінювання щодо отримання «заліку» за навчальною дисципліною 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 графічної роботи	1	25	45
Захист розрахунково графічної роботи	1	15	25
Контроль знань:			
Поточний контроль знань (стандартизовані тести)	2	20	30
Підсумковий (семестровий) контроль знань			
Разом		60	100

З дисципліни передбачено виконання РГР «Оптимальне проектування статично визначеної ферми мінімальної ваги».

Склад роботи

- скласти цільову функцію;
- сформулювати обмеження по міцності;
- сформулювати обмеження по переміщенням;
- мінімізувати цільову функцію та визначити необхідні площі перетинів стержнів ферми.

Робота виконується у вигляді пояснювальної записки, що включає графічну частину (формат А-4), згідно з методичними рекомендаціями до виконання розрахунково-графічної роботи [1].

Два рази за семестр проводяться експрес контроль знань – стандартизовані тести (до 10 тестових питань), наприклад:

1. *Постановка задачі оптимізації припускає існування наступних умов*

- a) альтернативного методу розрахунків критерію оптимізації
- b) наявності об'єкта оптимізації й мети оптимізації
- c) збіжності оптимізуючих процедур
- d) наявності системи оптимізуючих процедур

2. *У нелінійнім програмуванні визначити глобальний екстремум можна лише методом*

- a. симплекс-методом
- b. динамічного програмування
- c. градієнта
- d. золотого перетину

Підсумковий контроль знань проводиться для студентів, що не змогли з будь яких причин набрати необхідну кількість балів, або для студентів, що

бажають збільшити вже набрану кількість балів. Підсумковий контроль знань здійснюється у вигляді усної бесіди з викладачем.

Інформаційне забезпечення

Основна література

1. А.В.Загорулько, Д.О.Кайота. Комп'ютерні методи оптимізації в механіці. Суми. Сумський державний університет, 2019р. 48 с.
2. Є.А. Арутюнян. Оптимізаційна модель організації будівництва в умовах функціонально-планувальної інфраструктури міст – Запоріжжя, Збірник Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика, 2022, №21, стор. 5-12.
3. Сорока М. М. ANSYS в задачах стійкості плоских стрижневих систем / М. М. Сорока. - Одеса : ОДАБА, 2019. - 141 с.
4. ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. К.,- Мінрегіонбуд,2018р., - 30 с.
5. ДБН В.2.6-98-2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. К., - Мінрегіонбуд, 2009р., - 70 с.
6. ДБН В.2.6-198:2014 Сталеві конструкції. Основні положення. К., - Мінрегіонбуд, 2014., - 198 с.

Допоміжні джерела інформації

1. Григорків, В.С. Оптимізаційні методи та моделі. Підручник / В.С. Григорків, М.В. Григорків – Чернівці: Чернів. нац. Унів., 2016. – 400с.
2. Бейко, І.В. Задачі, методи і алгоритми оптимізації / І.В. Бейко, П.М. Зінько, О.Г. Наконечний. - Рівне: Вид-во НУВГП, 2011 – 624с.
3. Желдак, М.І. Основи теорії і методів оптимізації / М.І. Желдак, Ю.В. Триус. – Черкаси: Брама Україна, 2005. – 608 с.
4. Катренко, А.В. Дослідження операцій. Підручник / А.В. Катренко -Львів: «Магнолія плюс», 2004. – 549 с.