



Міністерство освіти і науки України

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Інженерно-будівельний інститут
Кафедра будівельної механіки

СИЛАБУС освітньої компоненти

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 «Інформаційні технології у промисловому та цивільному будівництві» | |
| Обсяг дисципліни | 4 кредити ECTS (120 академічних годин) | |
| Види аудиторних занять | лекції, практичні заняття | |
| Індивідуальні та (або) групові завдання | розрахунково-графічна робота | |
| Форми семестрового контролю | залік | |

Викладач:

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

В процесі вивчення даної дисципліни студенти **ЗНАЙОМЛЯТЬСЯ З ОСНОВАМИ МЕТОДІВ ОПТИМАЛЬНОГО ПРОЕКТУВАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ТА ЗДОБУВАЮТЬ НАВИЧКИ ВИКОРИСТАННЯ ЦИХ МЕТОДІВ В ІНЖЕНЕРНІЙ ПРАКТИЦІ.**

Наприклад: здійснити обґрунтований вибір критерія 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.

1. Програмні результати навчання

Диференційовані результати навчання:

знати:

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

володіти:

- методами лінійного програмування;
- методами нелінійного програмування.

вміти:

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

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

| №п/ п | Назва тем | Кількість годин | | | |
|----------|--|-----------------|-----------|-------------|------------|
| | | лекції | практичні | лабораторні | самостійна |
| 1.1 | Основні поняття розв'язку задач 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 | | 15 |
| 01.4 | Умови Куна-Таккера. Інтерпретація умов Куна-Таккера. Теорема Куна-Таккера. | 4 | 2 | | 15 |
| 1.5 | Функції декількох змінних. Методи прямого пошуку. Метод пошуку по симплексу. Метод пошуку Хука-Дживса. Рівномісна конструкція | 4 | 4 | | 15 |
| 1.6 | Пружні конструкції при динамічних навантаженнях. Стрижні і балки. | 4 | 4 | | 15 |
| | Всього | 24 | 16 | | 80 |

Лабораторні заняття – навчальним планом не передбачені.

Критерії оцінювання та засоби діагностики

Мінімальний та максимальний рівень оцінювання щодо отримання «заліку» за навчальною дисципліною «Оптимальне проектування будівельних конструкцій» 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 |
| Разом | | 60 | 100 |

З дисципліни передбачено виконання розрахунково-графічної роботи.

Розрахунково-графічна робота - Проектування статично визначеної ферми мінімальної ваги.

Склад роботи

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

Робота виконується у вигляді пояснювальної записки.

Методичні рекомендації до виконання розрахунково-графічної роботи [1].

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

1. Постановка задачі оптимізації припускає існування наступних умов
 - a) альтернативного методу розрахунків критерію оптимізації
 - b) наявність об'єкта оптимізації й мети оптимізації
 - c) збіжності оптимізуючих процедур
 - d) наявність 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. Калініна Т.О., Бекірова М.М., Сидорчук М.М. Оптимальне проектування будівельних конструкцій: Методичні вказівки. - Одеса: ОДАБА, 2018. - 19 с.
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. Катренко, А.В. Дослідження операцій. Підручник / А.В. Катренко - Львів: «Магнолія плюс», 2004. – 549 с.
4. Григорків, В.С. Оптимізаційні методи та моделі. Підручник / В.С. Григорків, М.В. Григорків – Чернівці: Чернів. нац. ун-т, 2016. – 400с.
5. Желдак, М.І. Основи теорії і методів оптимізації / М.І. Желдак, Ю.В. Триус. – Черкаси: Брама Україна, 2005. – 608 с.
6. Галлеев, Э. М. Оптимизация: Теория. Примеры. Задачи / Э. М. Галлеев, В. М. Тихомиров. – М.: Эдиториал УРСС, 2000. – 317 с.

Допоміжні джерела інформації

7. Дащенко, А.Ф. ANSYS в задачах инженерной механики / А.Ф. Дащенко, Д.В. Лазарева, Н.Г. Сурьянинов / Изд. 2-е, перераб. и доп. Под ред. Н.Г. Сурьянинова. - Одесса. - Пальмира, 2011. - 505 с.
8. Попов, Ю.Д. Методи оптимізації / Ю.Д. Попов, В.І. Тюптя, В.І. Шевченко-Київ.: Електронне видання, 2003. - 215с.