



Міністерство освіти і науки України

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Інженерно-будівельний інститут  
Кафедра будівельної механіки

## СИЛАБУС навчальної дисципліни

### 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	Освітньо-наукова «Промислове та цивільне будівництво»	
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	

#### Викладачі:

Калініна Тетяна Олександрівна, к.т.н., доцент

[kalininat384@gmail.com](mailto:kalininat384@gmail.com)

кафедри будівельної механіки,

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

### Програмні 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	лабораторн і	самостійна
1.	Основні поняття оптимального проектування.	2	1		6

2.	Критерії оптимальності.	2	1		6
3.	Цільова функція. Математичні моделі прийняття рішення.	2	1		6
4.	Математичне формулювання задач і методи вирішення.	2	1		6
5.	Нелінійне програмування. Задачі безумовної оптимізації (методи нульового порядку, градієнтні методи, методи Ньютона, методи спуску).	2	1		6
6.	Умови Куна-Таккера. Інтерпретація умов Куна-Таккера . Теореми Куна-Таккера.	2	1		6
7.	Функції декількох змінних. Методи прямого пошуку..	2	1		6
8.	Задачі умовної оптимізації (метод множників Лагранжа, метод штрафних функцій, метод визначення сідлової точки).	2	1		6
9.	Метод пошуку по симплексу. Метод пошуку Хука-Дживса.	2	2		6
10.	Лінійне програмування. Равнопрочна конструкція.	2	2		6
11.	Стрижні і балки.	2	2		10
12.	Пружні конструкції при динамічних навантаженнях.	2	2		10
	<b>Всього</b>	<b>24</b>	<b>16</b>		<b>80</b>

### 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 роботи	1	15	25
Контроль знань:			
- Поточний контроль знань (стандартизовані тести)	2	20	30
<b>Разом</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

З дисципліни передбачено виконання **розрахунково-графічної роботи.**

Розрахунково-графічна робота - Оптимальне 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, що включає графічну частину (формат А-4).

Методичні рекомендації до виконання РГР [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) наявності об'єкта оптимізації й мети оптимізації
  - c) збіжності оптимізуючих процедур
  - d) наявності системи оптимальних процедур.
2. У нелінійнім програмуванні визначити глобальний екстремум можна лише методом а. 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. Оптимальне проектування будівельних конструкцій.: Методичні вказівки. - Одеса: ОДАБА, 2018. - 19 с.
- 2.Банди, Б. Методы оптимизации. Вводный курс / Б. Банди. Пер а англ. – М.: Радио и связь, 1988. – 126 с.
- 3.Семушин, И. В. Практикум по методам оптимизации Компьютерный курс:

- учеб. пособие для вузов / И. В. Семушин. – 3-е изд., перераб. и доп. – Ульяновск: УлГТУ, 2005. – 146 с.
4. Гилл, Ф. Практическая оптимизация / Ф. Гилл, У. Мюррей, М. Райт. Пер. с англ. – М.: Мир, 1985.
5. Зайченко, Ю. П. Исследование операций: учеб. пособие для вузов / Ю. П. Зайченко. – Киев: Вища школа, 1975. – 320 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. Дашенко, А.Ф. ANSYS в задачах инженерной механики / А.Ф. Дашенко, Д.В. Лазарева, Н.Г. Сурьянинов / Изд. 2-е, перераб. и доп. Под ред. Н. Г. Сурьянинова. — Одесса. — Пальмира, 2011. — 505 с.
8. Алямовский А.А. Cosmos Works. Основы расчета конструкций на прочность в среде Solid Works. / А.А. Алямовский// М.: ДМК Пресс, 2010. – 784с.