

ОБОВ'ЯЗКОВИЙ ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

Статистичні методи обробки інформації, математичне моделювання та оптимізація

Statistical methods of information processing, mathematical modelling, and optimization

Рівень	Курс / семестр	Обсяг	Контроль	Мова
освітньо-науковий	2 / 3-4	5,0 ЄКТС 150 год.	залік	українська

Спеціальність: G19 Будівництво та цивільна інженерія | **Освітня програма:** «Будівництво та цивільна інженерія»

Викладач

Лобяк Олексій Вікторович, доцент | [профіль викладача](#)

E-mail: lobiak_bmq@kart.edu.ua | **Консультації:** онлайн у Zoom, вівторок і п'ятниця, 14:00-15:00

Про що курс

Курс навчає створювати математичні моделі будівельних об'єктів для розрахунку їхньої міцності та стійкості в спеціалізованих програмних комплексах (на приладі ПК LIRA). Розглядається методика застосування статистики для оцінки надійності матеріалів і врахування випадкових навантажень (вітер, сейсмічність), а також використання алгоритмів оптимізації для зменшення собівартості проекту та матеріаломісткості конструкцій без втрати безпеки. Обрати цей курс варто тому, що він дає розуміння алгоритмів, які лежать в основі сучасного BIM-проектування та інженерних розрахунків. Це перетворює фахівця на сучасного інженера-розраховувача, здатного мінімізувати ризики, точніше планувати терміни будівництва та знаходити найбільш вигідні конструктивні рішення.

Після завершення курсу Ви зможете

- Створювати розрахункові математичні моделі та аналізувати напружено-деформований стан.
- Оптимізувати конструкції, знаходити найефективніші геометричні параметри та перерізи елементів для зменшення матеріаломісткості та собівартості будівництва без втрати надійності
- Оцінювати ризики та надійність, використовувати статистичні методи для врахування випадкових чинників (сейсміка, вітрові та снігові навантаження, дефекти матеріалів).
- Ефективно застосовувати сучасні програмні комплекси інженерних розрахунків (на кшталт SCAD, LIRA, ANSYS) та розуміти алгоритми, що лежать в їхній основі.
- Застосовувати математичні методи для складання оптимальних календарних графіків робіт, раціонального розподілу ресурсів та логістики на будівельному майданчику.
- Аналізувати та обробляти експериментальні дані, очищаючи дані від «шуму» та похибок.

Передумови

Що потрібно на старті. Знання з опору матеріалів, будівельної механіки, теорії споруд

Основні тематичні блоки

- Прикладна статистика та обробка випробувальних даних, первинний аналіз, очищення від похибок та виявлення закономірностей у результатах лабораторних випробувань матеріалів.
- Оцінка надійності та ризиків у будівництві, застосування теорії ймовірностей для розрахунку граничних станів конструкцій, оцінки ймовірності аварій та врахування випадкових навантажень
- Основи комп'ютерного моделювання споруд, побудова розрахункових схем та моделей взаємодії конструкцій з основами.
- Чисельні методи та метод скінченних елементів, алгоритмічна база сучасних розрахункових комплексів для обчислення напружено-деформованого стану складних просторових систем.
- Оптимізація несучих конструкцій, математичні методи мінімізації маси, товщини та витрати матеріалів при безумовному дотриманні вимог міцності та жорсткості.
- Моделювання та багатокритеріальна оптимізація в BIM, створення цифрових двійників об'єктів і пошук балансу між вартістю будівництва, енергоефективністю і термінами експлуатації.

Навчання, практика та оцінювання

Практична складова

- Первинна статистична обробка результатів випробувань будівельних матеріалів.
- Кореляційно-регресійний аналіз залежності характеристик ґрунтів та матеріалів
- Моделювання напружено-деформованого стану (НДС) простих конструкцій числовими методами з урахуванням фізичної нелінійності
- Моделювання будівель з урахуванням сумісної роботи споруди і ґрунту
- Розрахунок мостових і кранових споруд
- Моделювання веж і щогл об'єктів зв'язку з урахуванням геометричної нелінійності
- Моделювання граничного стану об'єктів захисних споруд
- Моделювання напружено-деформованого стану колії
- Розрахунок на прогресуюче обвалення
- Моделювання генетичної нелінійності прогонових будов із сталезалізобетону

Інструменти. Ліра-САПР, Lira-FEM, MATLAB і Mathcad.

Як проходитиме навчання

4 год. лекцій · 36 год. практичних занять · 110 год. самостійної роботи. Курс супроводжується текстовими матеріалами й презентаціями; передбачає обговорення, групові завдання, виконання та захист практичних робіт.

Оцінювання

Що оцінюється	Балів
Практичні завдання: виконання та захист робіт	≥ 50
Відвідування лекцій	≥ 10
Підсумковий модульний тест	≥ 40
Разом за модуль	≥ 100

Підсумкова оцінка за семестр: середнє арифметичне результатів двох модулів. За потреби оцінку можна підвищити на заліку, відповівши на запитання викладача та продемонструвавши практичні навички.

Короткі правила курсу

- **Дедлайни.** Прострочення без поважної причини зменшує оцінку за роботу на 20%; перескладання позитивних оцінок С і Е не передбачено.
- **Академічна доброчесність.** Плагіат і списування оцінюються у 0 балів. Усі використані джерела та внесок учасників спільної роботи потрібно зазначати.
- **Генеративний ШІ.** Дозволений лише як допоміжний інструмент із обов'язковим зазначенням його використання у звіті; результат роботи студент перевіряє й обґрунтовує самостійно.
- **Участь у навчанні.** Відвідування занять обов'язкове; у навчальній (віртуальній) аудиторії та онлайн-чатах діють правила професійної й етичної комунікації.

Ключові ресурси

- **Матеріали, завдання та оголошення:** [курс у Moodle](#)
- **Правила доброчесності:** [Кодекс академічної доброчесності УкрДУЗТ](#)
- **Навчальні видання:** [репозитарій УкрДУЗТ](#)
- **Повна робоча програма освітнього компонента:** РПОК СМОИМтаО

Важливо: детальний тематичний план, повні критерії оцінювання, перелік джерел і нормативні положення наведено в Moodle та РПОК.