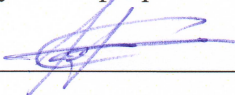


Київський національний університет
будівництва і архітектури
Кафедра металевих і дерев'яних
конструкцій

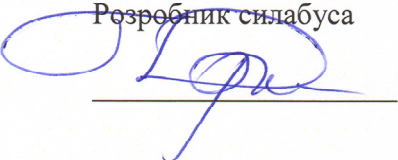
Шифр спеціальності	Назва спеціальності, освітньої програми	Освітній рівень
192/G19	Будівництво та цивільна інженерія Технології будівельного інформаційного моделювання у промисловому та цивільному будівництві	Бакалавр

«Затверджую»

Завідувач кафедри

 Сергій БЛИК

Розробник силябуса

 Віталіна ЮРЧЕНКО



СИЛАБУС

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗРАХУНКУ СТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ (назва освітньої компоненти)

1) Статус освітньої компоненти: вибіркова

2) Контактні дані викладача:

Юрченко Віталіна Віталіївна

доктор технічних наук, професор

https://www.knuba.edu.ua/faculties/bf/kafedri-bf/katedra_mdk/vikladackij-ta-dopomizhnij-sklad-katedri-mdk/iurchenko_v_v/

e-mail: iurchenko.vv@knuba.edu.ua

Башинський Олексій Володимирович

доцент, PhD

https://cf.knuba.edu.ua/katedra_mdk/vikladackij-ta-dopomizhnij-sklad-katedri-mdk/bashynskij-oleksij-volodymyrovych/

e-mail: alex.bashinsky97@gmail.com

3) Пререквізити (дисципліни-попередники, які необхідно вивчити, щоб слухати цей курс):

«Будівельне інформаційне моделювання архітектури громадських і промислових будівель», «Опір матеріалів», «Будівельна механіка», «Сталеві конструкції із застосуванням будівельного інформаційного моделювання».

4) Коротка анотація дисципліни:

Протягом вивчення курсу студентам надаються теоретичні основи і практичні аспекти застосування методу скінченних елементів в задачах визначення напружено-деформованого стану стержневих систем на прикладі сталевих конструкцій балкової клітки, студенти виконують розробку розрахункових схем стержневих конструкцій балкової клітки в обчислювальних комплексах SCAD Office та Ліра-САПР, статичний аналіз та оцінку несучої здатності конструкцій балкової клітки із застосуванням цих програмних комплексів.

5) Структура курсу:

Загальна кількість кредитів ECTS	3,0
Сума годин:	90,0

Шифр спеціальності	Назва спеціальності, освітньої програми	Освітній рівень
192/G19	Будівництво та цивільна інженерія Технології будівельного інформаційного моделювання у промисловому та цивільному будівництві	Бакалавр

Вид індивідуального завдання	2 розрахунково-графічні роботи
Форма контролю	залік

6) Зміст курсу:

Лекційні заняття:

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1. Розрахунок сталевих конструкцій у середовищі SCAD Office

Лекція №1. Теоретичні основи методу скінченних елементів для стержневих систем.

Правила переходу від конструктивної моделі споруди до її розрахункової моделі. Розробка розрахункових моделей будівель і споруд на основі методу скінченних елементів. Основна ідея і принципи використання методу скінченних елементів.

Лекція №2. Знайомство з обчислювальним комплексом SCAD Office

Обчислювальний комплекс SCAD Office – інтегрована система для аналізу напружено-деформованого стану та проектування несучих конструкцій будівель і споруд. Структура комплексу SCAD Office, функціональні можливості, програмні модулі, бібліотека скінченних елементів, препроцесор для полегшення розробки розрахункової схеми будівлі/споруди, високопродуктивний процесор PARFES для комп'ютерів архітектури NUMA, постпроцесор для обробки результатів розрахунку.

Лекція №3. Розробка розрахункової моделі балкової клітки – моделювання несучих елементів.

Стержневий скінченний елемент для моделювання несучих елементів каркасів будівель і споруд. Типи скінченних елементів. Моделювання несучих конструкцій балкової клітки (колон, головних балок, другорядних балок та балок настилу) із застосуванням стержневих скінченних елементів «Універсальний стержень». Моделювання стержневих елементів в'язей (розпірок по верху колон, вертикальних в'язей між колонами) із застосуванням стержневих скінченних елементів «Стержень просторої ферми».

Лекція №4. Розробка розрахункової моделі балкової клітки – крайові умови.

Моделювання умов обпирання колон на фундамент із накладання в'язей на відповідні ступені вільності опорних вузлів колон. Моделювання умов обпирання головних балок перекриття на колони за допомогою введення відповідних шарнірів, які дозволяють поворот опорного перерізу головної балки у площині рами «головна балка-колона». Моделювання умов обпирання другорядних балок на головну балку за допомогою введення відповідних шарнірів, які дозволяють поворот опорного перерізу другорядної балки у площині, що перпендикулярна до площини рами «головна балка-колона». Моделювання умов обпирання балок настилу на другорядну балку за допомогою введення відповідних шарнірів, які дозволяють поворот опорного перерізу балки настилу у площині, що паралельна до площини рами «головна балка-колона».

Лекція №5. Розробка розрахункової моделі балкової клітки – навантаження та розрахункові поєднання зусиль.

Моделювання розрахункових навантажень, які діють на конструкції балкової клітки. Критерії розрахункових поєднань зусиль та автоматизоване формування розрахункових поєднань зусиль у розрахункових перерізах скінченних стержневих елементів моделі.

Лекція №6. Розрахунок напружено-деформованого стану розрахункової моделі

Розрахунок напружено-деформованого стану розрахункової моделі балкової клітки із застосуванням вирішувача системи лінійних алгебраїчних рівнянь методу скінченних елементів SCAD++. Отримання результатів розрахунку – переміщення вузлів скінченно-елементної моделі та внутрішні зусилля в розрахункових перерізах скінченних елементів моделі – у графічному та цифровому форматах.

Лекція №7. Перевірка несучої здатності балок балкової клітки у постпроцесорі СТАЛЬ

Постпроцесор СТАЛЬ для перевірки несучої здатності балок балкової клітки. Формування конструктивних елементів та груп конструктивних елементів для балок балкового перекриття. Задавання вихідних даних для розрахунку несучої здатності балок відповідно до вимог ДБН В.2.6-198:2014. Автоматизована генерація звітів із результатами перевірки несучої здатності балок балкової клітки.

Шифр спеціальності	Назва спеціальності, освітньої програми	Освітній рівень
192/G19	Будівництво та цивільна інженерія Технології будівельного інформаційного моделювання у промисловому та цивільному будівництві	Бакалавр

Лекція №8. Перевірка несучої здатності колон балкової клітки у постпроцесорі СТАЛЬ

Постпроцесор СТАЛЬ для перевірки несучої здатності колон балкової клітки. Формування конструктивних елементів та груп конструктивних елементів для колон балкового перекриття. Задавання вихідних даних для розрахунку несучої здатності колон відповідно до вимог ДБН В.2.6-198:2014. Автоматизована генерація звітів із результатами перевірки несучої здатності колон балкової клітки.

Практичні заняття:

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 2. Розрахунок сталевих конструкцій із застосуванням LIRA-FEM (ЛІРА-САПР)

Практичне заняття №1. Знайомство з обчислювальним комплексом LIRA-FEM (ЛІРА-САПР)

Обчислювальний комплекс LIRA-FEM (ЛІРА-САПР) – багатofункціональний програмний комплекс, призначений для проектування та розрахунку будівельних конструкцій різного призначення. Основою розрахунку є метод скінченних елементів (МСЕ). Огляд інтерфейсу та основних функцій. Створення нового проєкту, призначення ознаки схеми, налаштування одиниць виміру. Огляд побудови геометричного моделювання (декартовою тривимірною системою координат).

Практичне заняття №2. Розробка розрахункової моделі балкової клітки – моделювання несучих елементів.

Призначення типу скінченного елемента. Створення поздовжнього розрізу (колони та головні балки). Перетворення плоскої рами в просторову розрахункову схему, створення балок другорядних балок та балок настилу). Створення конструктивних елементів головних балок, розкріплення головних, другорядних балок та балок настилу. Моделювання системи вертикальних в'язей та розпірок в поздовжньому та поперечному напрямку споруди. Призначення жорсткісних характеристик стержневих елементів (призначення перерізу), матеріалів та додаткових характеристик.

Практичне заняття №3. Розробка розрахункової моделі балкової клітки –крайові умови.

Призначення в'язевого закріплення колони на фундамент (база колони). Створення шарнірного закріплення головної балки, що обпирається на колону (оголовок колони). Введення шарнірного закріплення обпирання другорядних балок на головну балку та обпирання балок настилу на другорядні балки. Створення в'язевого закріплення системи вертикальних в'язей та розпірок споруди.

Практичне заняття №4. Розробка розрахункової моделі балкової клітки – навантаження та розрахункові поєднання навантажень.

Створення редактору навантажень, а саме постійного та короткочасного. Призначення рівномірно розподіленого навантаження на несучі елементи конструкцій каркасу за видами раніше створених видів навантажень. Формування розрахункових сполучень навантажень та призначення варіанту конструювання схеми.

Практичне заняття №5. Розрахунок напружено-деформованого стану розрахункової моделі

Розрахунок напружено-деформованого стану розрахункової моделі балкової клітки із застосуванням вирішувача системи лінійних алгебраїчних рівнянь методу скінченних елементів LIRA-FEM (ЛІРА-САПР). Отримання результатів розрахунку – переміщення вузлів скінченно-елементної моделі та внутрішні зусилля в розрахункових перерізах скінченних елементів моделі – у графічному та цифровому форматах.

Практичне заняття №6. Перевірка несучої здатності балок балкової клітки у ЛІРА-САПР

Постпроцесор СТАЛЬ для перевірки несучої здатності головних, другорядних балок та балок настилу балкової клітки за першим та другим граничними станами та місцевою стійкістю. Задавання вихідних даних для розрахунку несучої здатності колон відповідно до вимог ДБН В.2.6-198:2014. Формування звіту.

Практичне заняття №7. Перевірка несучої здатності колон балкової клітки у ЛІРА-САПР

Постпроцесор СТАЛЬ для перевірки несучої здатності колон балкової клітки за першим та другим граничними станами та місцевою стійкістю. Задавання вихідних даних для розрахунку несучої здатності колон відповідно до вимог ДБН В.2.6-198:2014. Формування звіту.

Київський національний університет
будівництва і архітектури
Кафедра металевих і дерев'яних
конструкцій

Шифр спеціальності	Назва спеціальності, освітньої програми	Освітній рівень
192/G19	Будівництво та цивільна інженерія Технології будівельного інформаційного моделювання у промисловому та цивільному будівництві	Бакалавр

Розрахунково-графічна робота №1:

Розрахунок напружено-деформованого стану та перевірка несучої здатності конструкцій балкової клітки у програмних комплексах SCAD Office.

Розрахунково-графічна робота №2:

Розрахунок напружено-деформованого стану та перевірка несучої здатності конструкцій балкової клітки у програмному комплексі LIRA-FEM (ЛІРА-САПР).

7) Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни:

<https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=4939>