

## **НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНИЙ СТАН БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ В УМОВАХ СКЛАДНИХ ВПЛИВІВ**

II семестр 2023/2024 н.р. силабус

Рівень вищої освіти: Третій

Ступінь вищої освіти: Доктор філософії

Галузь знань: 19 Архітектура та будівництво

Спеціальність: [192 Будівництво та цивільна інженерія](#)

Освітньо-наукова програма: [Промислове та цивільне будівництво](#)

### **Команда викладачів:**

Лектор: к.т.н., доцент [Лобяк Олексій Вікторович](#)

Контакти: [lobiak\\_bmg@kart.edu.ua](mailto:lobiak_bmg@kart.edu.ua)

Години прийому та консультацій: 13.00-14.00 вівторок - п'ятниця

Години прийому та консультацій: 13.00-14.00 понеділок - середа

### **Веб-сторінки курсу:**

Веб сторінка курсу: <https://do.kart.edu.ua>

Додаткові інформаційні матеріали: <https://kart.edu.ua/department/kafedra-bmg>

Основними завданнями вивчення курсу «НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНИЙ СТАН БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ В УМОВАХ СКЛАДНИХ ВПЛИВІВ» є оволодіння знаннями, вміннями та навичками вирішувати професійні завдання з обов'язковим урахуванням вимог галузі щодо безпечних умов експлуатації будівель і споруд, формування мотивації посилення особистої відповідальності за забезпечення гарантованих рівнів умов експлуатації в складних умовах. В результаті освоєння матеріалу здобувач повинен оволодіти програмними методами розрахунку споруд на міцність, жорсткість, стійкість від температурних, статичних дій та впливів від взаємодії будівель з ґрунтовою основою. Уміння визначати стан конструкцій в складних умовах – це є професійні компетенції, що дозволяють вміло проектувати споруди, аналізувати напруження і деформації при різних зовнішніх впливах, оцінювати їх міцність, стійкість, надійність і раціональність. Набуті знання, вміння та навички дозволяють здобувачу виконувати поставлені перед ним професійні завдання щодо поглиблених розрахунків споруд, аналізувати відповідність будівель, споруд, виробничих об'єктів нормативно-технічній документації; ідентифікувати потенційну небезпеку; планувати, складати програми, плани перевірок; обґрунтовувати заходи щодо технічного обслуговування і ремонту для забезпечення належного технічного стану і безпечної експлуатації будівель і споруд.

## Чому ви маєте обрати цей курс?

Сучасні конструкції і споруди при їх експлуатації зазнають дії небезпечних чинників при неправильній експлуатації, вибухах, перенавантаженнях, пожежах, землетрусах, дії навколишнього середовища та ін. Щорічно державні інспектори змушені забороняти експлуатацію в країні велику кількість житлових та виробничих будівель і споруд з причини невідповідності їх стану нормативним вимогам.

У цьому зв'язку необхідно для всіх будівель, споруд здійснювати контроль напружено-деформованого стану, моніторинг за їх технічним станом, своєчасно проводити експертизу стану опор, перекриттів, покрівлі, фундаментів, стін та інших найбільш відповідальних елементів конструкцій, проводити їх попереджувальний ремонт і не допускати наднормативної навантаження на їх складові частини.

З іншої сторони, конструктивні схеми залізничної колії, будівель і споруд досить різноманітні. Методи їх розрахунку на міцність, жорсткість і стійкість відрізняються і постійно вдосконалюються. Більшість завдань з розрахунку окремих елементів вже мають аналітичне, просте рішення. Але для складних конструкцій та впливів активно використовуються спеціалізовані програмні комплекси (ANSYS, Ліра і інші), які дозволяють на основі створеної скінчено-елементної моделі виконати розрахунок не аналітично, а чисельно. Побудова моделі складної конструкції – процес досить тривалий і трудомісткий, тому МСЕ-розрахунки виконуються вже на заключних етапах проектування.

На початковому етапі проектування будь-якого об'єкта, щоб оцінити, наскільки придатна дана конструкція в цілому або визначити, наскільки вірно технічне рішення для конкретного розроблюваного вузла, потрібно виконувати попередні інженерні розрахунки. Далі, для професійного визначення НДС будівельних конструкцій важливі навички роботи в сучасних програмах МСЕ. Навички та вміння, отримані здобувачами при вивченні цього курсу, гарантують якісний рівень роботи в програмах чисельного аналізу.

Команда викладачів будуть готові надати будь-яку допомогу з деякими з найбільш складних аспектів курсу по електронній пошті, при роботі в проблемних групах гуртка «СТАЛЕБЕТОН» і особисто – у робочий час.

## Очікувані компетентності

Уміння вирішувати завдання опору матеріалів – це основа надбання професійних компетенцій. Набуті знання, вміння, навички дозволяють здобувачу виконувати поставлені перед ним професійні завдання з розрахунку споруд на зовнішні впливи. Курс має на меті сформувані та розвинути наступні компетентності здобувачів:

- ЗК2. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, обґрунтування та моделювання об'єктів, процесів та систем.
- ЗК4. Здатність до використання сучасних інформаційних та комунікаційних технологій, комп'ютерних засобів та програм.
- СК4. Компетентність у використанні сучасних математичних методів та новітніх інформаційних технологій, комп'ютерних систем та мереж, програмних продуктів при створенні нових знань, отриманні наукових та практичних результатів.

## Очікувані результати навчання

- РН3. Використовувати методологію системного аналізу в галузі будівництва та цивільної інженерії; використовувати принципи системного аналізу в управлінні процесами.
- РН4. Використовувати математичний апарат та програмні засоби моделювання, статистичні методи аналізу для встановлення тенденцій розвитку об'єктів дослідження за даними модельних та натурних експериментів.

## Огляд курсу

Цей курс дає здобувачам комплекс знань, умінь і навичок про методи розрахунку будівель та споруд та заходи по забезпеченню безпеки їх експлуатації.

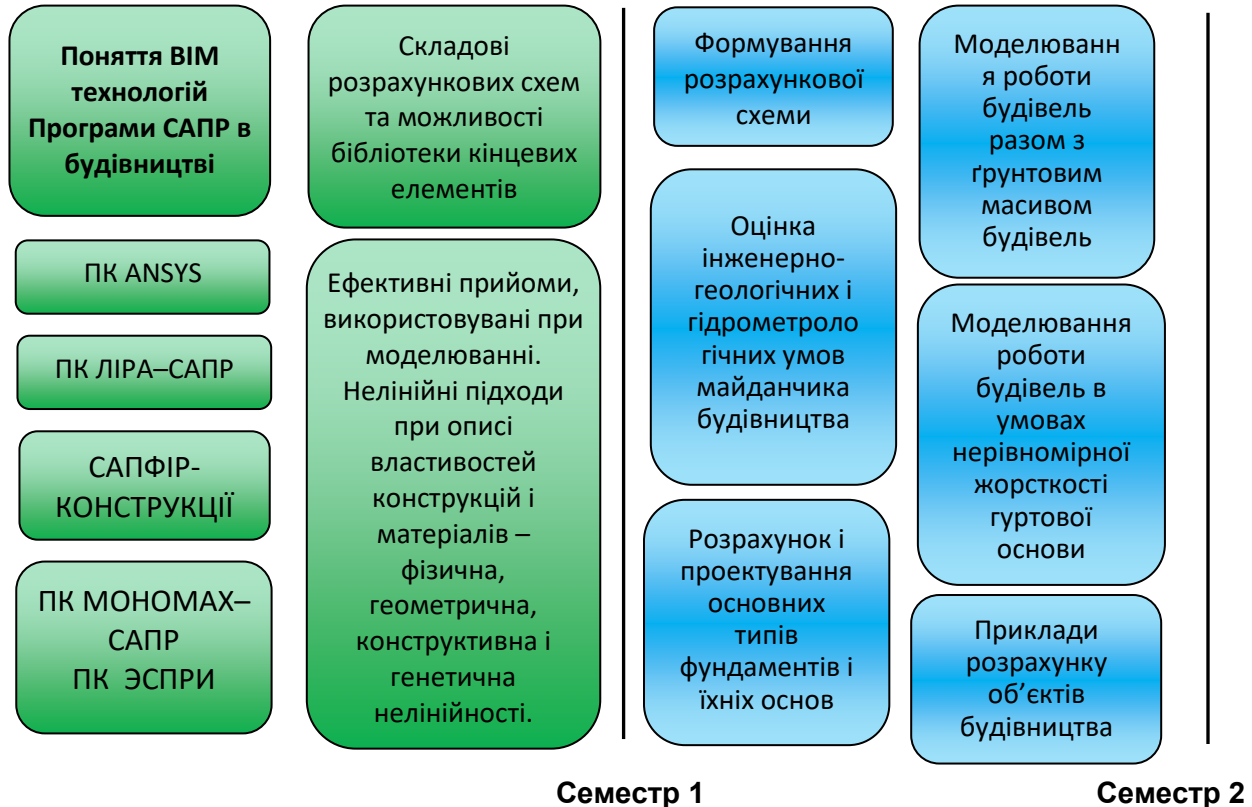
Курс складається з однієї лекції та п'яти практичних занять в семестрі. Він супроводжується текстовим матеріалом, презентаціями та груповими завданнями. Здобувачі матимуть можливість застосовувати отримані знання та вирішувати практичні завдання протягом обговорень в аудиторії та розширювати кругозір знань при роботі в проблемних групах гуртка «[СТАЛЕБЕТОН](#)» здобувачського наукового товариства; відвідування виставки [PromEnergy 2021](#); екскурсії; участь у міждисциплінарному науковому квесті «[Пошук скарбів науки](#)»; семінарах і наукових конференціях.

### Опір матеріалів / схема курсу

<b>Поміркуй</b>	Лекції	<b>Виконай</b>
	Запрошені лектори	
	Довідковий матеріал	
	Лабораторні роботи	
	Презентації	
	Екскурсії	
	Робота у наукових гуртках	
	Наукові семінари	
	Здобувачські конференції	
	Обговорення в аудиторії	
	Групові завдання	
	Індивідуальні консультації	
Екзамен		

Практичні заняття курсу передбачають виконання завдань, що охоплюють найбільш важливі теми. Виконання завдань супроводжується зануренням у суміжні дисципліни, що доповнюють теми, та формує у здобувача інформаційну та комунікативну компетентності.

## Теми курсу



## Ресурси курсу

Інформація про курс розміщена на [сайті Університету](#), включаючи навчальний план, лекційні матеріали, презентації, завдання та правила оцінювання курсу)

Додатковий матеріал та посилання на електронні ресурси доступні на сайті Університету у розділі «дистанційне навчання» поряд із питаннями, над якими необхідно поміркувати під час підготовки для обговорення в аудиторії. Необхідна підготовка повинна бути завершена до початку наступної лекції. Під час обговорення ми запропонуємо вам критично поміркувати над тим, як розвивається галузь експлуатації будівель та споруд і залізничний транспорт в Україні та світі та як пристосувати сучасні технології розрахунку будівель та споруд, заходи по забезпеченню безпеки їх експлуатації. Ви повинні бути готовими до дискусій та мозкових штурмів – ми хочемо знати, що ви думаєте!

Приклади питань для обговорення доступні на слайдах відповідних презентацій. Ось деякі з них:

- 1) Що дозволяє оцінити характер осідання будівлі в найбільшому ступені?
- 2) Обґрунтування сучасних заходів, щодо технічного обслуговування і ремонту, для забезпечення належного технічного стану і безпечної експлуатації будівель і споруд.
- 3) Які сучасні методи використовують програмні комплекси для визначення НДС споруд при сейсмонавантаженні або пульсації вітру.

Додаткові матеріали можна знайти у Facebook, на сторінці здобувачів, аспірантів, докторантів та молодих вчених Українського державного університету залізничного транспорту, а також на спеціалізованих [сайтах](#) та [YouTube-каналах](#).

## Лекції та практичні заняття

Список основних лекцій курсу наведений нижче. Пильнуйте за змінами у розкладі.

Тиждень	Кількість годин	Тема лекції	Кількість годин	Тема практичних та семінарських занять
1	2	Поняття BIM технологій Програми САПР в будівництві. ПК ANSYS. ПК ЛІРА-САПР. САПФІР-КОНСТРУКЦІЇ. ПК МОНОМАХ-САПР. ПК ЭСПРИ	2	Складові розрахункових схем та можливості бібліотеки кінцевих елементів. Формування вихідних даних у ПК ЛІРА-САПР
			2	Ефективні прийоми, використовувані при моделюванні. Нелінійні підходи при описі властивостей конструкцій і матеріалів – фізична, геометрична, конструктивна і генетична нелінійності.
			2	Оцінка інженерно-геологічних і гідрометрологічних умов майданчика будівництва.
			2	Розрахунок схилу на стійкість
			2	Моделювання роботи будівель разом з ґрунтовим масивом будівель.
2	2	Формування розрахункової схеми. Розрахунок і проектування основних типів фундаментів і їхніх основ.	2	Моделювання роботи будівель в умовах нерівномірної жорсткості ґрунтової основи.
			2	Розрахунок споруд з урахуванням взаємодії з основою для умов об'ємного напруженого стану.
			2	Моделювання хімічного закріплення ґрунтів.
			2	Розрахунок шпунтових огорож і підпірних стін.
			2	Моделювання роботи ґрунтових гребель.

## Правила оцінювання

Максимальна кількість балів, яку може отримати здобувач вищої освіти за модуль, становить 100 (до 60 балів поточного контролю та до 40 балів модульний контроль). Середнє арифметичне суми модульних оцінок складає оцінку за семестр.

### Формування оцінки за 100-бальною шкалою

Максимальна кількість балів	
Вид контролю	Сума балів
Поточний контроль:	до 60
1) індивідуальні завдання	до 40
2) практичні заняття	до 20
Модульний контроль	до 40

Примітки. До поточного контролю входять сумарні бали за виконання індивідуальних завдань, оцінювання результатів виконання практичних навчальних занять

Визначення назви за державною шкалою(оцінка)	Визначення назви за шкалою ECTS	За 100 бальною шкалою	ECTS оцінка
ВІДМІННО – 5	<b>Відмінно</b> – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
ДОБРЕ – 4	<b>Дуже добре</b> – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	<b>Добре</b> – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
ЗАДОВІЛЬНО - 3	<b>Задовільно</b> - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	<b>Достатньо</b> – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E
НЕЗАДОВІЛЬНО - 2	<b>Незадовільно</b> – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	<b>Незадовільно</b> - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

## Експерсії

Впродовж семестру заплановано 2 експерсії в відомі проектні організації: [«Проектно-вишуквальний інститут залізничного транспорту» Акціонерного товариства «Українська залізниця»](#) та [ТОВ "ІНСТИТУТ ПРОЕКТУВАННЯ ІНФРАСТРУКТУРИ ТРАНСПОРТУ"](#);

- відвідування проектних компаній (наприклад, [AVESTA](#))
- відвідування будівельної виставки KHARKIVBUILD&ENERGY.

За результатами експерсій здобувачу пропонується зробити коротку презентацію (до 10 слайдів), яка буде оцінюватися додатковими балами ([за потреби](#)). **Максимальна сума становить 5 балів за презентацію.**

## Кодекс академічної доброчесності

Кодекс академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту установлює загальні етичні принципи та правила поведінки, якими мають керуватися здобувачі, аспіранти, викладачі, адміністрація та співробітники університету (далі – учасники освітнього процесу) під час навчання, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності, визначає політику і процедури забезпечення дотримання академічної доброчесності в університеті. Порушення Кодексу академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Кодекс доступний за посиланням: <https://kart.edu.ua/wp-content/uploads/2020/06/kodex.pdf>.

Зокрема, дотримання Кодексу академічної доброчесності УкрДУЗТ означає, що вся робота на іспитах та заліках має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи здобувачі можуть консультуватися з викладачами та з іншими здобувачами, але повинні самостійно розв'язувати завдання, керуючись власними знаннями, уміннями та навичками. Посилання на всі ресурси та джерела (наприклад, у звітах, самостійних роботах чи презентаціях) повинні бути чітко визначені та оформлені належним чином. У разі спільної роботи з іншими здобувачами над виконанням індивідуальних завдань, ви повинні зазначити ступінь їх залученості до роботи.

## Інтеграція здобувачів із обмеженими можливостями

Вища освіта є провідним чинником підвищення соціального статусу, досягнення духовної, матеріальної незалежності і соціалізації молоді з обмеженими функціональними можливостями й відображає стан розвитку демократичних процесів і гуманізації суспільства.

Для інтеграції здобувачів із обмеженими можливостями в освітній процес Українського державного університету залізничного транспорту створена система дистанційного навчання на основі сучасних педагогічних, інформаційних, телекомунікаційних технологій.

Доступ до матеріалів дистанційного навчання з цього курсу можна знайти за посиланням: <https://do.kart.edu>