

Кафедра будівельної механіки та гідравліки (БМГ)  
<https://kart.edu.ua/department/kafedra-bmg>

## СИЛАБУС



# ОПІР МАТЕРІАЛІВ І ОСНОВИ ТЕОРІЇ ПРУЖНОСТІ ТА ПЛАСТИЧНОСТІ

I, II семестри 2023-2024 навчального року  
109-БКМ-Д22, 108-ОПМ-Д22

Рівень вищої освіти: перший (бакалавр)

Ступінь вищої освіти: бакалавр

Галузь знань: 13 Механічна інженерія

Спеціальність: 131 Прикладна механіка

133 Галузеве машинобудування

Освітня програма: [БУДІВЕЛЬНІ, КОЛІЙНІ, ГІРНИЧІ ТА НАФТОГАЗОПРОМИСЛОВІ МАШИНИ](#)

[ОРГАНІЗАЦІЯ ПАЛИВО-МАСТИЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА ПІДПРИЄМСТВ](#)

Команда викладачів:

Лектор: к.т.н., доцент Галагура Євгеній Іванович,

Контакти: [galagurya\\_bmg@kart.edu.ua](mailto:galagurya_bmg@kart.edu.ua)

Години прийому та консультацій: 13.00-14.00 вівторок - середа

Веб сторінка курсу: <https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=10248>

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

## Чому ви маєте обрати цей курс?

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.

При створенні сучасних машин, будівництві залізничних колій, споруд і т.п. інженер проходить шлях від задуму нової конструкції до виготовлення робочих креслень і потім до виробництва виробів. Відомо, що успіх будь-якого інженерного проекту багато в чому залежить від того, наскільки професійно на ранніх етапах проектування буде виконана робота по забезпеченню міцності створюваного виробу. Тому при випуску робочих креслень всі відповідальні деталі конструкції ретельно «прораховуються» з метою забезпечити необхідну міцність при мінімально можливій вазі виробу.

Тепер стає зрозумілим призначення курсу «Опір матеріалів»: в ньому викладаються основи теорії і інженерні методи розрахунків на міцність. В подальшому при вивченні спеціальних дисциплін на випускаючих кафедрах ці методи будуть розвиватися стосовно завдань вашої спеціальності і ефективно використовуватися в курсових і дипломних проектах.

Для складних конструкцій активно використовуються спеціалізовані програмні комплекси (ANSYS, Ліра і інші), які дозволяють на основі створеної кінцево-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.

Разом з тим, професійна робота в сучасних програмах розрахунку конструкцій не мислима без базових знань опору матеріалів. Навички та вміння, отримані студентами 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 результати навчання

Студенти отримують необхідні знання для обґрунтованого вибору розрахункової схеми конструкцій та їх деталей; механіку деформування твердого тіла та фізичну природу його руйнування; знають основні фізико-механічні властивості матеріалів та їх поведінку в різноманітних умовах експлуатації; знають методи розрахунку елементів конструкцій та споруд на міцність, жорсткість та стійкість; знають порядок розрахунку статично визначених та статично невизначених стрижневих систем; знають методику експериментального визначення констант матеріалу та його основних механічних характеристик; вміють вибирати раціональні форми елементів конструкцій та необхідні матеріали та застосовувати найбільш оптимальні методи розрахунку; вміють проводити аналітичний розрахунок на міцність та жорсткість стрижневих елементів конструкцій при простих та складних видах деформацій (розтягу, стиску, кручення, згину); вміють проводити розрахунок на стійкість та визначати критичні параметри стрижневих систем. Курс має на меті сформувати та розвинути наступні компетентності студентів:

ЗК 1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 3 Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК 5 Здатність працювати в команді.

ЗК 6 Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

ЗК 7 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.  
ЗК 8 Здатність спілкуватися іноземною мовою.  
ЗК 9 Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.  
ЗК 10 Навички здійснення безпечної діяльності.  
ЗК 11 Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.  
ФК 1 Здатність аналізу паливо-мастильних матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.  
ФК 3 Здатність проводити технологічну і техніко-економічну оцінку ефективності використання нових технологій і технічних засобів, що застосовуються у сфері паливо-мастильного господарства підприємств.  
ФК 5 Здатність використовувати аналітичні та чисельні математичні методи для вирішення задач прикладної механіки, зокрема здійснювати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість в процесі статичного та динамічного навантаження з метою оцінки надійності деталей і конструкцій машин.  
ФК 6 Здатність виконувати технічні вимірювання, одержувати, аналізувати та критично оцінювати результати вимірювань.  
ФК 7 Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування (CAD), виробництва (CAM), інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з прикладної механіки.  
ФК 8 Здатність до просторового мислення і відтворення просторових об'єктів, конструкцій та механізмів у вигляді проєкційних креслень та тривимірних геометричних моделей.  
ФК 9 Здатність представлення результатів своєї інженерної діяльності з дотриманням загальноприйнятих норм і стандартів.  
ФК 10 Здатність описувати та класифікувати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні основних механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук.

## Очікувані результати навчання

РН 1. Вибирати та застосовувати для розв'язання задач прикладної механіки придатні математичні методи.  
РН 4. Оцінювати надійність деталей і конструкцій машин в процесі статичного та динамічного навантаження.  
РН 5. Виконувати геометричне моделювання деталей, механізмів і конструкцій у вигляді просторових моделей і проєкційних зображень та оформлювати результат у виді технічних і робочих креслень.  
РН 8. Знати і розуміти основи інформаційних технологій, програмування, практично використовувати прикладне програмне забезпечення для виконання інженерних розрахунків, обробки інформації та результатів експериментальних досліджень експлуатаційних матеріалів.  
РН 14. Здійснювати оптимальний вибір обладнання та комплектацію технічних комплексів для паливо-мастильного господарства підприємств.

## Огляд курсу

Цей курс, який вивчається протягом двох семестрів, дає студентам комплекс знань, умінь і навичок про методи розрахунку елементів будівель та споруд на міцність, стійкість і жорсткість при силових, температурних та інших впливах.

Курс складається з однієї лекції раз на тиждень, одного практичного заняття раз на тиждень та одній лабораторній роботі один раз на два тижні. Він супроводжується текстовим матеріалом, презентаціями та груповими завданнями.

Студенти матимуть можливість застосовувати отримані знання та вирішувати практичні завдання протягом обговорень в аудиторії та розширювати кругозір знань при роботі в проблемних групах гуртка «[СТАЛЕБЕТОН](#)» студентського наукового товариства;

відвідування будівельних виставок; екскурсії; участь у міждисциплінарному науковому квесті «[Пошук скарбів науки](#)»; семінарах і студентських 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	
	Студентські конференції	
	Обговорення в аудиторії	
	Групові завдання	
	Індивідуальні консультації	
	Екзамен	

Практичні заняття курсу передбачають виконання розрахункової роботи (проекту) з рішенням задач по курсу та перевіркою їх у середовищі програмного комплексу ЛІРА-САПР в комп'ютерному класі (групи від 5-и до 15 осіб) та презентацію власних проектів в кінці курсу. Виконання завдання супроводжується зануренням у суміжні дисципліни, що доповнюють теми, та формує у студента інформаційну та комунікативну компетентності.

Лабораторні роботи курсу передбачають проведення дослідів для визначення фізико-механічних характеристик будівельних матеріалів.

## 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 будівельна галузь і залізничний транспорт в Україні та світі та як пристосувати сучасні технології розрахунку та проектування елементів конструкцій до потреб залізничного транспорту. 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) Які перспективи має в будівельній галузі України та світі застосування фібробетону в сталебетонних конструкціях?
- 2) Виробництво будівельних робіт по закріпленню ґрунтів як один з видів цілеспрямованого штучного перетворення будівельних властивостей ґрунтів за допомогою їх хімічної або фізико-хімічної обробки із застосуванням відповідних технологій.

- 3) Проблеми використання сучасних технологій чисельного аналізу та розрахунку конструкцій при проектуванні залізничної колії або об'єктів інфраструктури транспорту.

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

## Теми курсу



Модуль 1

Модуль 2

## Лекції, практичні та лабораторні заняття

Список основних лекцій, практичних та лабораторних занять курсу 1 семестру наведений нижче. Пильнуйте за змінами у розкладі.

Тижд.	Кільк. годин	Тема лекції	Кільк. годин	Тема лабораторних, практичних семінарських занять
1	2	Лекц.№1. Мета та задачі опору матеріалів. Схеми елементів конструкцій. Основні типи опорних улаштувань. Зовнішні сили та їх класифікація. Поняття про розрахункову схему споруди. Гіпотези та припущення. Внутрішні сили у поперечних перерізах стержнів у загальному випадку дії навантаження.	2	ПР-1 Побудова епюр внутрішніх силових факторів.
2	2	Лекц.№2. Внутрішні зусилля при розтяганні та стисканні. Внутрішні зусилля при крученні. Внутрішні зусилля при згині стержнів з прямою віссю. Внутрішні зусилля в криволінійних стержнях. Епюри внутрішніх зусиль.	2	ПР-2 Побудова епюр внутрішніх силових факторів.
			2	ЛР-1 Випробування на розтягання сталі та інших матеріалів з визначенням основних механічних характеристик.

Тижд.	Кільк. годин	Тема лекції	Кільк. годин	Тема лабораторних, практичних семінарських занять
3	2	Лекц. №3. Напруження та деформації. Компоненти напружень. Складові деформації. Залежність між складовими напружень та складовими деформацій. Диференційні залежності між внутрішніми силами. Призначення геометричних характеристик. Статичні, осьові, полярні та відцентрові моменти інерції площі.	2	ПР-3 Побудова епюр внутрішніх силових факторів.
4	2	Лекц. №4. Зміна осьових та відцентрових моментів інерції при паралельному переносі та при повороті координатних осей. Головні осі та головні моменти інерції. Головні центральні осьові моменти інерції для прямокутника, трикутника, круга. Обчислення моментів інерції складних перерізів. Радіус інерції.	2	ПР-4 Побудова епюр внутрішніх силових факторів.
			2	ЛР-2 Визначення модуля пружності для сталі та інших матеріалів.
5	2	Лекц. №5. Напруження в перерізах, перпендикулярних до осі бруса. Напруження в перерізах похилих до осі бруса. Деформації при розтяганні та стисканні. Поздовжня деформація. Поперечна деформація. Визначення переміщень при розтяганні та стисканні. Розтягання бруса. Статично невизначні системи, які працюють на розтягання або стискання. Розрахунок статично невизначних систем на температурний вплив та неточність виготовлення.	2	ПР-5 Побудова епюр внутрішніх силових факторів. Визначення геометричних характеристик плоских перерізів
6	2	Лекц. №6. Випробування матеріалів на розтягання та стискання. Діаграми розтягання пластичних та крихких матеріалів. Діаграми стискання різноманітних матеріалів. Вплив різноманітних факторів на механічні характеристики матеріалів (температури, швидкості деформації, технологічних факторів). Потенціальна енергія та робота, яка витрачається на розтягання стержня.	3	ПР-6 Визначення геометричних характеристик плоских перерізів.
			2	ЛР-3 Визначення коефіцієнта Пуассона для сталі та інших матеріалів.
7	2	Лекц. №7. Методи розрахунку елементів будівельних конструкцій: метод граничних станів; метод можливих напружень; метод руйнівних навантажень. Поняття про імовірний метод розрахунку на міцність. Умови міцності. Три типи задач. Плоский напружений стан та плоска деформація.	2	ПР-7 Розрахунок стержнів на розтягання та стискання.
8	2	Лекц. №8. Напруження у точці. Головні напруження. Положення головних площадок. Екстремальні дотичні напруження.	2	ПР-8 Розрахунок стержнів на розтягання та стискання.
			2	ЛР-4 Випробування сталі, чавуну та дерева на стискання з визначенням основних механічних характеристик.
<b>Модульний контроль №1</b>				
9	2	Лекц. №9. Вивчення напружень у трьох вимірах: головні напруження та положення головних площадок; екстремальні значення дотичних напружень; октаедричні напруження. Потенціальна енергія деформації при об'ємному напруженому стані. Приклад дослідження напруженого стану в точці.	2	ПР-9 Основи теорії напруженого стану. Гіпотези міцності та пластичності.

Тижд.	Кільк. годин	Тема лекції	Кільк. годин	Тема лабораторних, практичних семінарських занять
10	2	Лекц. №10. Теорія найбільших нормальних напружень. Теорія найбільших подовжень. Теорія максимальних дотичних напружень. Енергетична теорія міцності.	2	ПР-10 Основи теорії напруженого стану. Гіпотези міцності та пластичності
			2	ЛР-5 Випробування сталі на зріз і дерева на сколювання.
11	2	Лекц. №11. Теорія міцності Мора. Деякі інші підходи до оцінки міцності матеріалів. Чистий згин. Розповсюдження висновків чистого згину на поперечний згин. Виведення формули дотичних напружень.	2	ПР-11 Основи теорії напруженого стану. Гіпотези міцності та пластичності. Розрахунок на міцність та визначення переміщень в балках при згині
12	2	Лекц. №12. Дотичні напруження для прямокутного перерізу. Дотичні напруження для кругового перерізу. Дотичні напруження для трикутного перерізу. Дотичні напруження для двотаврового перерізу.	2	ПР-12 Розрахунок на міцність та визначення переміщень в балках при згині.
			2	ЛР-6 Визначення твердості різних матеріалів методом удавлювання.
13	2	Лекц. №13. Головні напруження при згині балок. Перевірка міцності балок при згині.	2	ПР-13 Розрахунок на міцність та визначення переміщень в балках при згині.
14	2	Лекц. №14. Вигнута вісь прямого бруса. Диференційне рівняння вигнутої осі. Рішення диференційного рівняння методом безпосереднього інтегрування. Метод початкових параметрів.	2	ПР-14 Розрахунок на міцність та визначення переміщень в балках при згині
			2	ЛР-7 Дослідження деформацій та розподілу нормальних напружень двотаврової балки в зоні чистого згину.
15	2	Лекц. №15. Метод фіктивних навантажень. Метод Мора. Зсув, як окремий випадок згину. Розрахунок з'єднань, які працюють на зсув. Потенціальна енергія при згині.	2	ПР-15 Розрахунок на міцність та визначення переміщень в балках при згині.
			1	ЛР-8 Дослідження деформацій та розподілу нормальних напружень в балці прямокутного перерізу при поперечному згині.
Модульний контроль №2				

Список основних лекцій, практичних та лабораторних занять курсу 2 семестру наведений нижче. Пильнуйте за змінами у розкладі.

Тижд	Кільк годин	Тема лекції	Кільк годин	Тема лабораторних, практичних семінарських занять
35	2	Лекц. №16. Поняття про зайві зв'язки. Степінь статичної невизначності. Властивості статично невизначних систем. Нерозрізна балка. Умови сумісності деформацій. Побудова та перевірка епюр $M$ та $Q$ .	2	ПР-16 Розрахунок нерозрізних балок



Тижд	Кільк годин	Тема лекції	Кільк годин	Тема лабораторних, практичних семінарських занять
36	2	Лекц.№17. Приклад розрахунку нерозрізної балки.	2	ПР-17 Розрахунок нерозрізних балок
			2	ЛР-9 Визначення прогинів статично невизначної балки.
37	2	Лекц.№18. Балка на пружній основі. Моделі пружних основ та їх властивості. Умови контакту підшви балки та пружної основи. Приклади транспортних конструкцій, які контактують з пружним середовищем. Диференційне рівняння пружної лінії балки, яка лежить на пружній основі. Інтегрування цього рівняння з урахуванням граничних умов. Розрахунок балок кінцевої довжини. Розрахунок нескінченно довгих балок.	2	ПР-18 Розрахунок нерозрізних балок
38	2	Лекц.№19 Кручення стержнів з круглим поперечним перерізом. Напруження в поздовжніх та дотичних перерізах, які проходять через вісь стержня. Статично невизначні задачі при крученні. Потенціальна енергія при крученні круглого стержня. Розрахунок циліндричних пружин з малим кроком витка. Розрахунок на кручення круглих стержнів з урахуванням пластичних деформацій. Умови міцності і жорсткості. Приклад розрахунку.	2	ПР-19 Розрахунок нерозрізних балок. Розрахунок балки на пружній основі
			2	ЛР-10 Випробування на кручення круглого циліндричного стержня.
39	2	Лекц.№20. Загальні положення та передумови. Косий згин.	2	ПР-20 Розрахунок балки на пружній основі
40	2	Лекц.№21. Згин та кручення стержня круглого поперечного перерізу.	2	ПР-21 Розрахунок балки на пружній основі
			2	ЛР-11 Випробування циліндричної пружини на стискання.
41	2	Лекц.№22. Позацентрове розтягання або стискання.	2	ПР-22 Розрахунок на складний опір та стійкість
42	2	Лекц.№23. Стійкість стиснутих стержнів: поняття про стійкість та критичну силу; формула Ейлера для визначення величини критичної сили; формула Ейлера при різноманітних умовах закріплення кінців стержнів; межі застосування формули Ейлера.	2	ПР-23 Розрахунок на складний опір та стійкість
			2	ЛР-12 Визначення прогинів при косому згині.
43	2	Лекц.№24. Практичний розрахунок стиснених стержнів; урахування впливу зсувів при визначенні критичної сили. Розрахунок позацентрово стиснутого гнучкого стержня. Поздовжньо-поперечний згин.	2	ПР-24 Розрахунок на складний опір та стійкість
44	2	Лекц.№25. Диференційне рівняння рівноваги. Умови на контурі. Умови сумісності. Функція напружень. Рішення диференційного рівняння плоскої задачі за допомогою цілих поліномів.	2	ПР-25 Розрахунок на складний опір та стійкість
			3	ЛР-13 Дослідження розподілу напружень при позацентровому стисканні з одним ексцентриситетом, та з двома ексцентриситетами.
45	2	Лекц.№26. Згин консольної балки. Плоска задача в полярних координатах; загальні рівняння; складові деформації. Товста труба під дією рівномірного тиску.	2	ПР-26 Розрахунок на складний опір та стійкість
46	2	Лекц.№27. Розтягання пластини з малим круглим отвором. Дія зосередженої сили, яка	2	ПР-27 Розрахунок на складний опір та стійкість



Тижд	Кільк годин	Тема лекції	Кільк годин	Тема лабораторних, практичних семінарських занять
		прикладається до прямолінійного кінця нескінченно великої пластини (напівплощини).	2	ЛР-14 Дослідження деформацій і розподілів напружень при згині з крученням.
47	2	Лекц.№28. Загальні положення та поняття. Диференційне рівняння руху системи з одним ступенем свободи. Вільні коливання без урахування сил опору. Вільні коливання з урахуванням сил опору. Вимушені коливання під дією вібраційного навантаження.	2	ПР-28 Розрахунок на складний опір та стійкість
48	2	Лекц.№29. Розрахунок на раптове навантаження. Розрахунок на дію короткочасного навантаження. Ударне навантаження. Динамічні характеристики будівельних матеріалів та конструкцій. Динамічна жорсткість. Явище втомленості.	2	ПР-29 Дослідження об'ємного та плоского напружених станів
			2	ЛР-15 Дослідження явища втрати стійкості стиснутих стержнів.
49	2	Лекц.№30. Нові напрямки в розрахунках на міцність, жорсткість, стійкість, довговічність у зв'язку з застосуванням комп'ютера. Нові експериментальні методи дослідження напружень та деформацій. Проблема оптимального проектування конструкцій, зниження їх вартості, матеріалоемності при забезпеченні високого рівня надійності. Актуальні задачі розвитку механіки жорсткого деформованого тіла і досягнення у цій галузі вітчизняної та закордонної науки.	2	ПР-30 Динамічна дія навантаження.

## Правила оцінювання

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до національної шкали (5, 4, 3) та шкали ECTS (A, B, C, D, E).

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

### Індивідуальні завдання

Під час вивчення курсу студенти виконують розрахунково-графічну роботу (проект): Розрахунок стрижнів, балок и рам при розтяганні, стиску та згині; визначення геометричних характеристик плоских перерізів та розрахунок на міцність та визначення переміщень у балках при згині. За вчасне та вірне виконання завдання нараховується **25 балів до поточного модульного контролю**. За вчасне та частково вірне виконання – **від 15 до 20 балів**. Виконання розрахунково-графічної роботи вважається обов'язковим. Перебіг поточного виконання завдання та питання для обговорення надсилаються на e-mail викладача або перевіряються ним особисто.

### Лабораторні роботи

Під час вивчення курсу студенти відвідують лабораторні роботи, на яких вони вивчають фізико-механічні характеристики будівельних матеріалів та виконують теоретичні розрахунки. За вчасне та вірне виконання розрахунків та за захист лабораторних робіт (відповідь на контрольні запитання до лабораторних робіт) **нараховується 15 балів до поточного модульного контролю**. За вчасне та частково вірне виконання – **від 5 до 10 балів**.

### Відвідування лекцій:

За відвідування кожної лекції нараховується 0.35 балів. **Максимальна сума становить 5 балів**. Бали за цю складову не нараховуються взагалі, якщо студент не відвідував більш 50% лекційних занять у модулі без поважних причин.

### Ступінь залученості:

Мета участі в курсі – залучити вас до дискусії, розширити можливості навчання для себе та своїх однолітків та дати вам ще один спосіб перевірити свої погляди на питання застосування аналітичних та сучасних комп'ютерних технологій розрахунку елементів будівельних конструкцій. Участь буде оцінюватися на основі кількості та вірності ваших відповідей. Питання, хоча й заохочуються, однак не оцінюються в цьому блоці. Ми намагаємося надати всім студентам рівні та справедливі можливості для підвищення власною залученості. **Максимальна сума становить 10 балів**.

### Практичні заняття:

Оцінюються за відвідуваннями (до 0.35 балів) та ступенем залученості (до 3 балів). Ступінь залученості визначається участю у дискусіях під час проведення занять. **Максимальна сума становить 5 балів**.

### Модульне тестування:

Оцінюються за вірними відповідями на тестові модульні питання. **Максимальна кількість становить 40 балів за модуль**.

### Екзамен:

- Студент отримує підсумкову оцінку за результатами модульного 1-го та 2-го контролю шляхом накопичення балів. Максимальна кількість балів, яку може отримати студент становить 100 (до 60 балів поточного контролю та до 40 балів тестування). Середнє арифметичне суми модульних оцінок складає підсумковий бал. Якщо студент не погоджується із запропонованими балами він може підвищити їх на екзамені.

## Експерсії

Впродовж навчального року заплановані експерсії:

- відвідування будівельних виставок;
- відвідування об'єктів будівництва.

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

## Команда викладачів:

**Галагуря Євгеній Іванович** - лектор з дисципліни «Будівельна механіка» та «Опір матеріалів» в УкрДУЗТ. Отримав ступінь к.т.н. за спеціальністю 05.23.01 – «Будівельні конструкції, будівлі та споруди» у 2008 році. Напрямок наукової діяльності: оптимальне проектування сталобетонних колон та їх розрахунки на силові та температурні впливи.

## **Кодекс академічної доброчесності**

Порушення [Кодексу академічної доброчесності](#) Українського державного університету залізничного транспорту є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Зокрема, дотримання Кодексу академічної доброчесності УкрДУЗТ означає, що вся робота на іспитах та заліках має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи студенти можуть консультуватися з викладачами та з іншими студентами, 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 студентами над виконанням індивідуальних завдань, ви повинні зазначити ступінь їх залученості до роботи.

## **Інтеграція студентів 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 студентів 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: <http://do.kart.edu.ua/>