

Затверджено
рішенням вченої ради факультету
будівельного факультету

протокол №__від «__» серпня 2020 р.

Декан будівельного факультету

_____ О.О. Скорик

Рекомендовано
на засіданні кафедри будівельної механіки та
гідравліки

протокол № __ від «__» серпня 2020 р.

Завідувач кафедри

_____ О.В. Лобяк

СИЛАБУС

«Опір матеріалів»

Семестр та рік навчання 1, 2 семестри 2020-2021 н.р.

Освітній рівень (перший або другий) перший

Галузь знань Транспорт; Архітектура та будівництво

Шифр та назва спеціальності

273 Залізничний транспорт; 192 Будівництво та цивільна інженерія

Лекції, практичні заняття та лабораторні роботи відповідно до розкладу <http://rasp.kart.edu.ua>

Команда викладачів:

Лектори: Лобяк Олексій Вікторович

Контакти: lobiak_bmg@kart.edu.ua

Викладачі: Лобяк Олексій Вікторович

Контакти: lobiak_bmg@kart.edu.ua

Веб-сторінка курсу: <https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=2611>

Додаткові інформаційні ресурси: <http://kart.edu.ua/mat-po-fak-ua/mat-fak-bud-ua>

Погоджено:

Голова Студентської Ради УкрДУЗТ

Козацька Ю.В.



ОПІР МАТЕРІАЛІВ

I, II семестри 2020-2021 навчального року силабус
136-УКЗ-Д19, 106-УКЗ-Д19, 101-ПЦБ-Д19, 132-БЕС-Д19

Розклад занять на I семестр
ЛЕКЦІЇ:

Термін	День тижня	Час	Аудиторія
3.09.20 – 10.12.20	Вівторок (кожен тиждень)	11:00 – 12:20	ZOOM

ПРАКТИКА:

Група	Термін	День тижня	Час	Аудиторія
136-УКЗ-Д19	11.09.20-11.12.20	Середа (кожен парний тиждень)	8:00-9:20	ZOOM
	12.09.20-12.12.20	Четвер (кожен парний тиждень)	8:00-9:20	ZOOM
106-УКЗ-Д19 101-ПЦБ-Д19 132-БЕС-Д19	3.09.20-10.12.20	Середа (кожен непарний тиждень) Середа (кожен парний тиждень)	11:00 – 12:20 12:40-14:00	ZOOM

ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ:

Група	Термін	День тижня	Час	Аудиторія
106-УКЗ-Д19 101-ПЦБ-Д19 132-БЕС-Д19	5.09.20-5.12.20	П'ятниця (кожен парний тиждень)	8:00-9:20	ZOOM
136-УКЗ-Д19	3.09.20-10.12.20	П'ятниця (кожен тиждень)	8:00-9:00	ZOOM

Команда викладачів:

Лектори: Лобяк Олексій Вікторович

Контакти: lobiak_bmg@kart.edu.ua

Викладачі:

- к.т.н., доц. Берестянська Світлана Юріївна, berestyanskaya_bmg@kart.edu.ua

- к.т.н, старший викладач Петренко Дмитро Григорович, petrenko_dmytro@kart.edu.ua

Години прийому та консультацій: 13.00-14.00 понеділок - четвер

Веб-сторінки курсу:

Веб сторінка курсу: <https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=2611>

Додаткові інформаційні матеріали: <http://kart.edu.ua/mat-po-fak-ua/mat-fak-bud-ua>

При експлуатації конструкції піддаються дії різних навантажень. Для нормального функціонування вони повинні відповідати необхідним критеріям міцності, жорсткості і стійкості. Опір матеріалів - наука, що вивчає інженерні методи розрахунку на міцність жорсткість і стійкість.

Міцність - властивість конструкції або її елементів протистояти зовнішньої навантаженні, не руйнуючись.

Жорсткість - властивість конструкції при навантаженні протистояти зовнішнім деформацій. Деформації конструкції при її навантаженні не повинні перевищувати деяких попередньо заданих вельми малих величин, які визначені з умов нормальної роботи конструкції.

Стійкість - властивість конструкції зберігати первинну форму, рівновагу при навантаженні зовнішніми силами. розрахунку на стійкість піддаються стислі стрижні.

Опір матеріалів - експериментально-теоретична наука, теоретична частина якої ґрунтується на теоретичній механіці і математиці, а експериментальна - на фізиці і матеріалознавстві.

Уміння вирішувати завдання опору матеріалів – це є професійні компетенції, що дозволяють вмело проектувати споруди, аналізувати її стан при різних зовнішніх впливах, оцінювати їх міцність, стійкість, надійність і раціональність. Набуті знання, вміння, навички дозволяють студенту виконувати поставлені перед ним професійні завдання з розрахунку споруд на зовнішні впливи. Курс має на меті сформуванню та розвинути наступні компетентності студентів:

1. Інтегральна компетентність. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній діяльності у сфері залізничного транспорту відповідно до спеціалізації або у процесі подальшого навчання із застосуванням положень, теорій та методів природничих, технічних, інформаційних та соціально-економічних наук, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов функціонування об'єктів залізничного транспорту

2. Професійна компетентність (оволодіння методологією теоретичних і експериментальних досліджень в галузі будівництва, навичками розрахунку на міцність, жорсткість, стійкість елементів будівель та споруд, в тому числі з використанням комп'ютерних технологій, при силових, температурних та інших впливах).

3. Ціннісно-смыслову компетентність (формування та розширення світогляду студента в області будівництва, здатність до розуміння важливості аналітичних і програмних методів розрахунку елементів будівель та споруд стосовно до професійної діяльності у сфері проектування або експертизи будівельних об'єктів інфраструктури залізничного транспорту України).

4. Загальнокультурну компетентність (розуміння культурних, історичних та регіональних особливостей, що склалися в Україні та за її межами в області будівництва).

5. Навчально-пізнавальну компетентність (формування у студента зацікавленості про стан та перспективи розвитку сучасних програмних методів розрахунку елементів будівель та споруд з метою розвитку креативної складової компетентності, оволодіння вимірювальними навичками, набуття вміння знаходити рішення у нестандартних ситуаціях в контексті забезпечення надійності та ефективності будівель та споруд інфраструктури залізничного транспорту України)

6. Інформаційну компетентність (розвиток вмінь студента до самостійного пошуку, аналізу, структурування та відбору потрібної інформації в області аналітичних і програмних методів розрахунку елементів споруд за допомогою сучасних інформаційних технологій).

7. Компетентність особистісного самовдосконалення (елементи фізичного, духовного та інтелектуального саморозвитку, емоційної саморегуляції та самопідтримки; підтримка постійної жаги до самовдосконалення та самопізнання, шляхом постійного пошуку сучасних програмних технологій розрахунку споруд).

Очікувані результати навчання

Студенти отримують необхідні знання для обгрунтованого 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.

Чому ви маєте обрати цей курс?

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.

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.

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 та 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.

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 однієї 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; відвідуванні будівельної виставки [KHARKIVBUILD&ENERGY](#); екскурсій; участь у міждисциплінарному науковому квесті «[Пошук скарбів науки](#)»; семінарах і студентських конференціях.

Опір матеріалів / схема курсу

Поміркуй	Лекції	Виконай
	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 сталобетонних 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](#).

Лекції, практичні та лабораторні заняття

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

Тижд.	Кільк. годин	Тема лекції	Кільк. годин	Тема лабораторних та практичних 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.
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.

Тижд.	Кільк. годин	Тема лекції	Кільк. годин	Тема лабораторних та практичних занять
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.
Модульний контроль №1				
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.
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.

Тижд.	Кільк. годин	Тема лекції	Кільк. годин	Тема лабораторних та практичних занять
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 2 семестру курсу наведений нижче. Пильнуйте за змінами у розкладі.

Тижд	Кільк годин	Тема лекції	Кільк годин	Тема лабораторних та практичних занять
16	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
17	2	Лекц.№17. Приклад розрахунку нерозрізної балки.	2	ПР-17 Розрахунок нерозрізних балок
			2	ЛР-9 Визначення прогинів статично невизначної балки.
18	2	Лекц.№18. Балка на пружній основі. Моделі пружних основ та їх властивості. Умови контакту підоснови 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
19	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.
20	2	Лекц.№20. Загальні положення та передумови. Косий згин.	2	ПР-20 Розрахунок балки на пружній основі
21	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.
22	2	Лекц.№22. Позацентрове розтягання або стискання.	2	ПР-22 Розрахунок на складний опір та стійкість
23	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.
Модульний контроль №3				

Тижд	Кільк годин	Тема лекції	Кільк годин	Тема лабораторних та практичних занять
24	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
25	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.
26	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
27	2	Лекц.№27. Розтягання пластини з малим круглим отвором. Дія зосередженої сили, яка прикладається до прямолінійного кінця нескінченно великої пластини (напівплощини).	2	ПР-27 Розрахунок на складний опір та стійкість
			2	ЛР-14 Дослідження деформацій і розподілів напружень при згині з крученням.
28	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
29	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.
30	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, матеріалоємності 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.

Модульний контроль №4

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

Індивідуальні завдання

Під час вивчення курсу студенти виконують розрахунково-графічні роботи: розрахунок стрижнів, балок и рам при розтяганні, стиску та згині; визначення геометричних характеристик плоских перерізів; розрахунок на міцність та визначення переміщень у балках при згині; розрахунок нерозрізних балок з контролем розв'язку на комп'ютері; розрахунок балки на пружній (вінклерівській) основі з контролем розв'язку на комп'ютері; розрахунок на складний опір та стійкість з контролем розв'язку на комп'ютері; дослідження об'ємного та плоского напружених станів з використанням комп'ютера. 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. 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 семестру заплановано 2 експерсії в відомі проектні організації: [«Проектно-вишукувальний інститут залізничного транспорту» Акціонерного товариства «Українська залізниця»](#) та [ТОВ "ІНСТИТУТ ПРОЕКТУВАННЯ ІНФРАСТРУКТУРИ ТРАНСПОРТУ"](#);

- відвідування будівельної виставки [KHARKIVBUILD&ENERGY](#);
- відвідування об'єктів будівництва (ТОВ «[НОВОБАВАРСЬКИЙ БЕТОН](#)»).

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.**

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/>