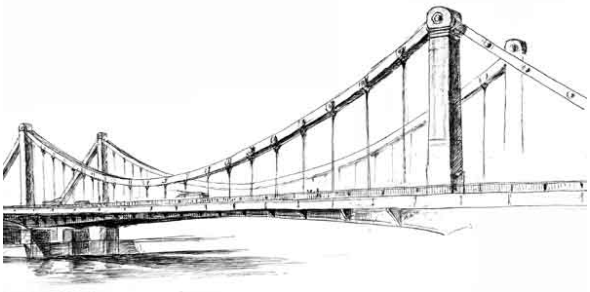
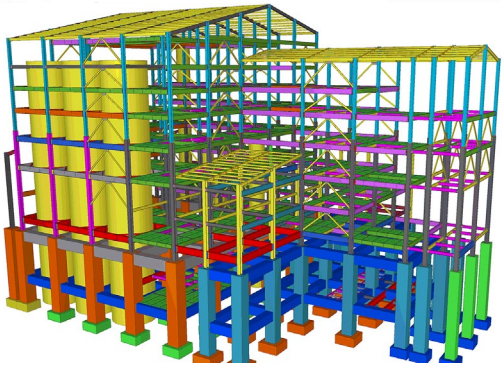
УкрДУЗТ УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

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

СИЛАБУС





БУДІВЕЛЬНА МЕХАНІКА

І-ІІ семестри 2023-2024 навчального року
101-ПЦБ-Д21, 131-ПЦБ-Д21

Рівень вищої освіти:	перший (бакалавр)
Ступінь вищої освіти:	бакалавр
Галузь знань:	19 Архітектура та будівництво
Спеціальність:	192 Будівництво та цивільна інженерія
Освітня програма:	Промислове та цивільне будівництво Будівельний менеджмент

Викладач:

Лектор: к.т.н., доцент Лобяк Олексій Вікторович
Контакти: lobiak_bmg@kart.edu.ua
Години прийому та консультацій: 13.00-14.00 вівторок - п’ятниця
Веб-сторінки курсу:
Веб сторінка курсу: https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=10252
Додаткові інформаційні матеріали: https://kart.edu.ua/department/kafedra-bmg

Чому ви маєте обрати цей курс?

Будівельна механіка вирішує завдання переходу від загальних розділів фізики, математики, теоретичної механіки, опору матеріалів до безпосереднього розрахунку будівельних конструкцій для проектування. Будівельна механіка – галузь знань, в результаті освоєння яких студент повинен оволодіти аналітичними і програмними методами розрахунку споруд на міцність, жорсткість, стійкість від температурних, силових, статичних і динамічних дій з впровадженням їх в практику проектування. Уміння вирішувати завдання будівельної механіки – це є професійні компетенції, що дозволяють вміло проектувати споруди, аналізувати напружено-деформований стан при різних зовнішніх впливах, оцінювати їх міцність, стійкість, надійність і раціональність. Набуті знання, вміння та навички дозволяють студенту виконувати поставлені перед ним професійні завдання з розрахунку споруд на зовнішні впливи.

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.

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.

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. Про те, як їх виконувати, розглядається в курсі будівельної механіки, який в рамках загальнотехнічної підготовки вивчають всі майбутні інженери.

Разом з тим, професійна робота в сучасних програмах розрахунку конструкцій не мислима без базових знань будівельної механіки. 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 компетентності

Уміння вирішувати завдання будівельної механіки – це основа надбання професійних компетенцій. Набуті знання, вміння, навички дозволяють студенту виконувати поставлені перед ним професійні завдання з розрахунку споруд на зовнішні впливи. Курс має на меті сформувати та розвинути наступні компетентності студентів:

ЗК08. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності) для донесення до фахівців і нефахівців інформації та власного досвіду в галузі професійної діяльності.

ЗК09. Здатність реалізувати свої права і обов’язки як члена суспільства; усвідомлення цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідності його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

СК02. Здатність до критичного осмислення і застосування основних теорій, методів та принципів економіки та менеджменту для раціональної організації та управління будівельним виробництвом.

СК05. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проєктування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних задач будівництва та цивільної інженерії.

СК07. Спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у сфері архітектури та будівництва у непередбачуваних робочих контекстах. Здатність оцінювати і враховувати кліматичні, інженерно-геологічні та екологічні особливості території будівництва при проектуванні та зведенні будівельних об'єктів.

СК10. Володіння знаннями з технології виготовлення, технічних характеристик сучасних будівельних матеріалів, виробів і конструкцій, уміння ефективно використовувати їх при проєктуванні та зведенні будівельних об'єктів.

СК11. Здатність до розроблення конструктивних рішень об'єктів будівництва на базі знання номенклатури та конструктивних форм, уміння розраховувати й конструювати несучі та огороджувальні будівельні конструкції.

СК13. Здатність виконувати та аналізувати економічні розрахунки вартості будівельних об'єктів. СК14. Володіння технологічними процесами при зведенні, опорядженні та експлуатації будівель і споруд та монтажу інженерних систем і мереж. СК15. Здатність до розробки раціональної організації та управління будівельним виробництвом при зведенні, експлуатації, ремонті й реконструкції об'єктів з урахуванням вимог охорони праці. СК16. Розуміння вимог до надійності та засобів забезпечення надійності будівельних конструкцій, будівель, споруд та інженерних мереж.

Очікувані результати навчання

РН09. Проєктувати будівельні конструкції, будівлі, споруди, інженерні мережі та технологічні процеси будівельного виробництва, з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації, часових та інших обмежень у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці.

РН14. Розробляти конструктивні рішення об'єкту будівництва на базі знання номенклатури та конструктивних форм, уміння розраховувати й конструювати будівельні конструкції та вузли їх сполучення.

РН15. Виконувати та аналізувати економічні розрахунки вартості будівельних 10 об'єктів.

РН19. Забезпечувати надійну та безпечну експлуатацію будівельних конструкцій будівель, споруд та інженерних мереж.

РН20. Визначати та оцінювати навантаження та напружено-деформований стан ґрунтових основ та несучих конструкцій будівель (споруд), у тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій.

Огляд курсу

Цей курс, який вивчається з вересня по червень, дає студентам комплекс знань, умінь і навичок про методи розрахунку будівель, споруд та їх елементів на міцність, стійкість і коливання при силових, температурних та інших впливах.

Курс складається з лекцій і практичних занять. 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. В рамках курсу передбачаються: лекція запрошеного лектора (д.т.н., професор Барабаш Марія Сергіївна, директор ТОВ «ЛІРА-САПР, грудень 2019 р); відвідування будівельної

виставки KHARKIVBUILD&ENERGY; екскурсії; участь у міждисциплінарному науковому квесті «Пошук скарбів науки»; семінарах і студентських конференціях.

Будівельна механіка / схема курсу

Поміркуй	Лекції	
	Запрошені лектори	
	Довідковий матеріал	
	Презентації	
	Екскурсії	
	Робота у наукових гуртках	
	Наукові семінари	
	Студентські конференції	
	Обговорення в аудиторії	**Виконай**
	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 компьютерному 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.

Ресурси курсу

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

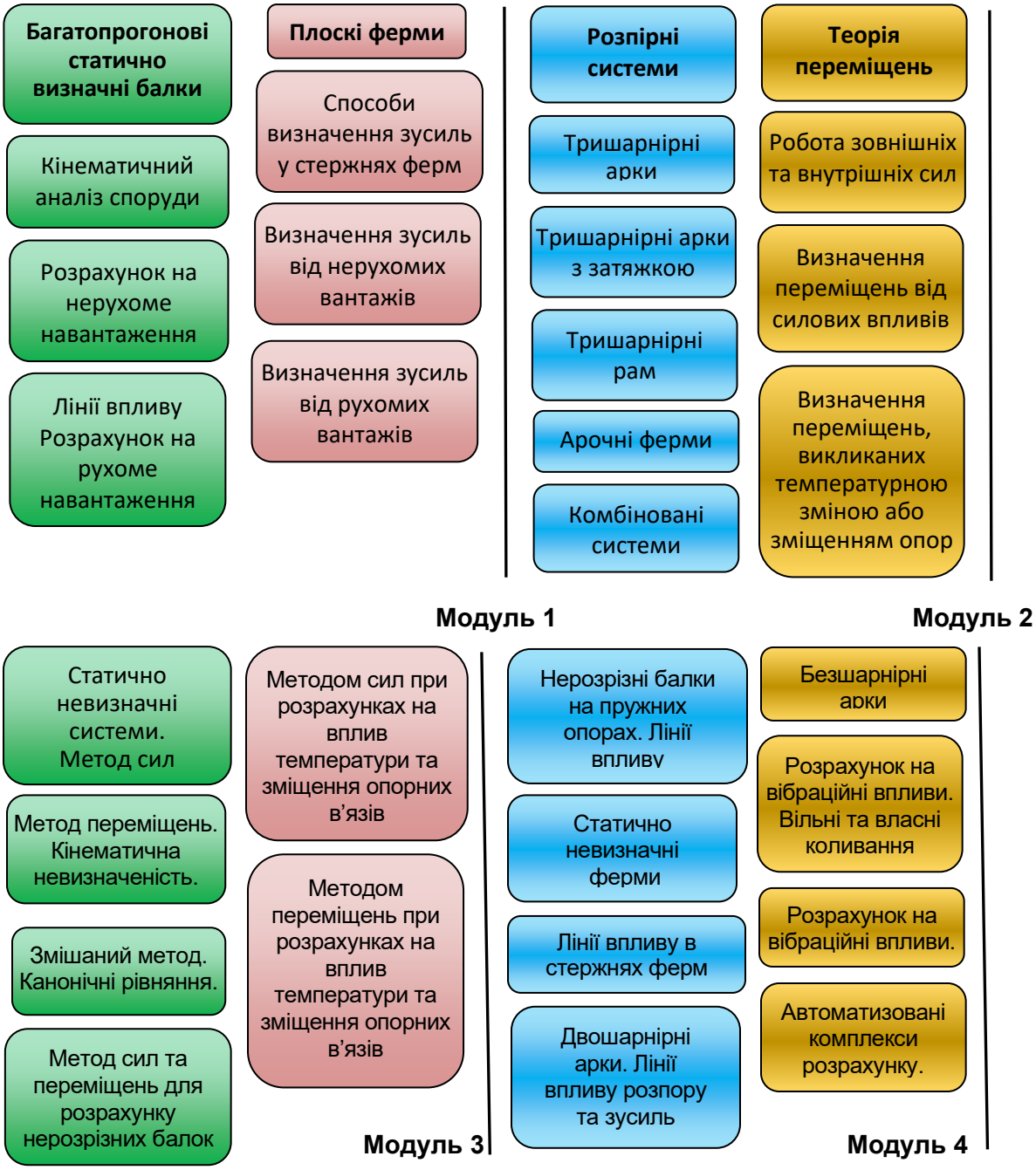
Додатковий матеріал та посилання на електронні ресурси доступні на сайті Університету у розділі «дистанційне навчання» поряд із питаннями, над якими необхідно поміркувати підчас підготовки для обговорення в аудиторії. Необхідна підготовка повинна бути завершена до початку наступної лекції. Підчас обговорення 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:

1) Які перспективи має в будівельній галузі Україні 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 при проектуванні залізничної колії або об’єктів інфраструктури транспорту.

Додаткові матеріали можна знайти у Facebook, на сторінках студентів, аспірантів, докторантів та молодих вчених Українського державного університету залізничного транспорту, а також на спеціалізованих форумах та YouTube-каналах.

Теми курсу


Багатопрогонові статично визначні балки
Кінематичний аналіз споруди
Розрахунок на нерухоме навантаження
Лінії впливу Розрахунок на рухоме навантаження
Плоскі ферми
Способи визначення зусиль у стержнях ферм
Визначення зусиль від нерухомих вантажів
Визначення зусиль від рухомих вантажів
Розпірні системи
Тришарнірні арки
Тришарнірні арки з затяжкою
Тришарнірні рам
Арочні ферми
Комбіновані системи
Теорія переміщень
Робота зовнішніх та внутрішніх сил
Визначення переміщень від силових впливів
Визначення переміщень, викликаних температурною зміною або зміщенням опор
Модуль 1
Модуль 2
Статично невизначні системи. Метод сил
Метод переміщень. Кінематична невизначеність.
Змішаний метод. Канонічні рівняння.
Метод сил та переміщень для розрахунку нерозрізних балок
Методом сил при розрахунках на вплив температури та зміщення опорних в'язів
Методом переміщень при розрахунках на вплив температури та зміщення опорних в'язів
Нерозрізні балки на пружних опорах. Лінії впливу
Статично невизначні ферми
Лінії впливу в стержнях ферм
Двошарнірні арки. Лінії впливу розпору та зусиль
Безшарнірні арки
Розрахунок на вібраційні впливи. Вільні та власні коливання
Розрахунок на вібраційні впливи.
Автоматизовані комплекси розрахунку.
Модуль 3
Модуль 4

Лекції та практичні заняття

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

Тиждень	Кількість годин	Тема лекції	Кількість годин	Тема практичних, семінарських та лабораторних занять
Семестр 1				
1	2	Класифікація розрахункових схем споруд. Кінематичний аналіз споруд. Ступінь свободи плоского кінематичного ланцюга, складеного з дисків. Степінь свободи шарнірно-стержневої плоскої системи. Ознаки незмінності систем. Миттєво змінювані системи. Порядок кінематичного аналізу системи.	2	Кінематичний аналіз споруд. Визначення ступеня свободи шарнірно-стержневої плоскої системи. Порядок кінематичного аналізу системи. Розрахунок багатопрогонової балки на нерухоме навантаження. Побудова схеми взаємодії.
2			2	Розрахунок багатопрогонової балки на нерухоме навантаження. Побудова епюр внутрішніх зусиль M, Q.
3	2	Розрахунок на нерухоме навантаження. Поняття про лінію впливу. Лінії впливу опорних реакцій, M і Q в перерізах однопрогонової балки з консолями. Лінії впливу опорної реакції, M і Q в перерізах консольної балки.	2	Розрахунок на рухоме навантаження. Побудова лінії впливу опорних реакцій та внутрішніх зусиль (M і Q) в перерізах однопрогонової та консольної балки.
4			2	Побудова ліній впливу опорних реакцій та внутрішніх зусиль (M і Q) в перерізах багатопрогонових балок.
5	2	Визначення зусиль за допомогою ліній впливу від зосередженого, розподіленого та моментного навантаження. Лінії впливу в перерізах багатопрогонових балок. Найбільш невигідне завантаження трикутної лінії впливу. Розрахунок плоских ферм.	2	Визначення зусиль за допомогою ліній впливу від зосередженого, розподіленого та моментного навантаження. Найбільш невигідне завантаження трикутної лінії впливу.
6			2	Розрахунок ферм на нерухоме навантаження. Визначення зусиль в стержнях ферм із простою решіткою.
7	2	Визначення зусиль в стержнях ферм. Спосіб вирізання вузлів. Спосіб моментних точок. Спосіб проекцій. Визначення зусиль в стержнях шпренгельних ферм.	2	Розрахунок ферм на нерухоме навантаження. Визначення зусиль в стержнях шпренгельних ферм
8				Побудова ліній впливу в стержнях балочних та консольних ферм. Визначення зусиль по лініях впливу.
Модульний контроль №1				
9	2	Лінії впливу в стержнях простих балочних ферм, консольних та шпренгельних ферм.	2	Побудова ліній впливу в стержнях шпренгельних ферм. Визначення зусиль по лініях впливу.
10			2	Розрахунок тришарнірної арки та арки з затяжкою на нерухоме навантаження. Визначення внутрішніх зусиль M, Q і N.
11	2	Типи розпірних систем. Аналітичні розрахунки тришарнірної арки з затяжкою. Раціональні контури тришарнірної арки. Лінії впливу опорних реакцій, M і Q в перерізах тришарнірної арки	2	Розрахунок арочних ферм та комбінованих систем на нерухоме навантаження. Визначення внутрішніх зусиль M, Q і N.
12			2	Побудова ліній впливу опорних реакцій та внутрішніх зусиль (M, Q і N) в перерізах тришарнірної арки та арки з затяжкою.

13	2	Дійсна робота зовнішніх та внутрішніх сил в плоскій лінійно-деформованій системі. Можлива робота зовнішніх і внутрішніх сил в плоскій лінійно-деформованій системі. Можлива робота внутрішніх сил на температурних переміщеннях. Узагальнені переміщення. Принципи взаємних робіт і переміщень.	2	Побудова ліній впливу опорних реакцій та внутрішніх зусиль (M, Q і N) в перерізах арочних ферм та комбінованих систем.
14	2	Виведення загальної формули для визначення переміщень. Формули для часткових випадків. Визначення переміщень, викликаних температурною зміною. Визначення переміщень, викликаних зміщенням опор або інших в'язів. Визначення переміщень за допомогою пружних вантажів.	2	Визначення переміщень в статично визначених рамах від зовнішнього навантаження.
15			2	Визначення переміщень в статично визначених рамах викликаних температурною зміною та зміщенням опор або інших в'язів.
Модульний контроль №2				
Семестр 2				
16	2	Поняття та властивості статично невизначних систем. Сутність методу сил. Ступінь статичної невизначеності плоских систем. Основна система методу сил. Канонічні рівняння методу сил, їх матричний запис.	2	Сутність методу сил. Ступінь статичної невизначеності плоских систем. Основна система методу сил. Розрахунок методом сил на зовнішнє навантаження.
17	2	Визначення та перевірка коефіцієнтів і вільних членів системи канонічних рівнянь. Побудова епюр M,Q і N, їх перевірка. Розрахунок симетричних статично невизначних систем методом сил.	2	Побудова епюр M,Q і N, їх перевірка. Розрахунок симетричних статично невизначних систем методом сил.
18	2	Розрахунок статично невизначних систем методом сил на температуру та зміщення опорних в'язів. Матрична форма розрахунку. Розрахунок на комп'ютері.	2	Розрахунок статично невизначних систем методом сил на температуру та зміщення опорних в'язів.
19	2	Сутність методу та основні допущення. Невідомі та ступінь кінематичної невизначеності. Основна система. Канонічні рівняння. Способи визначення коефіцієнтів та вільних членів системи канонічних рівнянь.	2	Розрахунок статично невизначених рам методом сил. Матрична форма розрахунку. Розрахунок на комп'ютері.
20	2	Теорема про взаємність реакцій і переміщень. Таблиця стандартних рішень. Особливості розрахунку рам з похилими стояками. Побудова та перевірка епюр M, Q і N.	2	Розрахунок статично невизначних систем методом переміщень на зовнішнє навантаження. Невідомі та ступінь кінематичної невизначеності. Основна система. Канонічні рівняння.
21	2	Розрахунок статично невизначних систем методом переміщень на температуру і зміщення опор. Побудова та перевірка епюр M, Q і N. Метод переміщень з обліком поздовжніх деформацій стержнів (в формі МСЕ).	2	Визначення коефіцієнтів та вільних членів системи канонічних рівнянь. Побудова та перевірка епюр M, Q і N.

22	2	Основна система змішаного методу. Канонічні рівняння, властивості матриці системи канонічних рівнянь. Побудова та перевірка епюр M, Q і N.	2	Розрахунок статично невизначних систем методом переміщень на температуру і зміщення опор. Побудова та перевірка епюр M, Q і N.
23	2	Комбінований метод розрахунку симетричних систем. Застосування методів сил та переміщень для розрахунку нерозрізних балок.	2	Метод переміщень з обліком поздовжніх деформацій стержнів (в формі МСЕ). Розрахунок на комп'ютері.
		Модульний контроль знань №3		
24	2	Розрахунок нерозрізної балки на пружних опорах. Лінії впливу зусиль в перерізах нерозрізної балки.	2	Змішаний та комбінований метод розрахунку симетричних систем. Побудова та перевірка епюр M, Q і N.
25	2	Види статично невизначних ферм. Розрахунок на нерухоме навантаження. Розрахунок ферм на температурний вплив та неточність зборки.	2	Розрахунок нерозрізної балки на пружних опорах. Лінії впливу зусиль в перерізах нерозрізної балки.
26	2	Побудова лінії впливу основних невідомих та зусиль в стержнях ферм. Розрахунок статично невизначених ферм із застосуванням комп'ютера.	2	Види статично невизначних ферм. Розрахунок на нерухоме навантаження.
27	2	Розрахунок двошарнірної арки на нерухоме навантаження. Основна система. Канонічне рівняння. Визначення коефіцієнтів рівняння. Побудова розрахункових епюр. Особливості розрахунку двошарнірної арки з затяжкою. Лінії впливу розпору та зусиль в двошарнірній арці.	2	Побудова лінії впливу основних невідомих та зусиль в стержнях ферм.
28	2	Розрахунок безшарнірної арки на нерухоме навантаження. Основна система. Канонічні рівняння. Визначення коефіцієнтів рівняння. Побудова розрахункових епюр. Розрахунок безшарнірної арки на температурний вплив та зміщення опор. Лінії впливу зайвих невідомих та зусиль в безшарнірній арці.	2	Розрахунок ферм на температурний вплив та неточність зборки.
29	2	Розрахунок статично невизначних систем на вібраційні впливи. Диференційні рівняння поперечних коливань стержня. Вільні коливання. Визначення частот та форм власних коливань	2	Розрахунок статично невизначених ферм із застосуванням комп'ютера.
30	2	Розрахунок статично невизначних систем на вібраційні впливи. Рішення в формі методу початкових параметрів для випадку гармонічного впливу. Огляд сучасних напрямків розвитку теорії розрахунку споруд на статичний та динамічний впливи. Автоматизовані комплекси розрахунку.	2	Розрахунок статично невизначених рам на вібраційні впливи методом сил та методом переміщень
		Модульний контроль знань №4		

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: 1) індивідуальні завдання 2) практичні заняття	до 60 до 40 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	**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

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.

Екскурсії

Впродовж семестру заплановано 2 екскурсії в відомі проектні організації: «Проектно-вишукувальний інститут залізничного транспорту» Акціонерного товариства «Українська залізниця» та ТОВ "ІНСТИТУТ ПРОЕКТУВАННЯ ІНФРАСТРУКТУРИ ТРАНСПОРТУ";

- відвідування проектних компаній (наприклад, AVESTA)
- відвідування будівельної виставки KHARKIVBUILD&ENERGY;
- відвідування об'єктів будівництва (наприклад, ТОВ «НОВОБАВАРСЬКИЙ БЕТОН»).

За результатами екскурсій 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

Кодекс академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту установлює загальні етичні принципи та правила поведінки, якими мають керуватися студенти, 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 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: https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=7769