

СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ

Моделювання на САПР вагонів

Рекомендовано на засіданні кафедри інженерії вагонів та якості продукції
прот. № 1 від 18.09.2023_р.

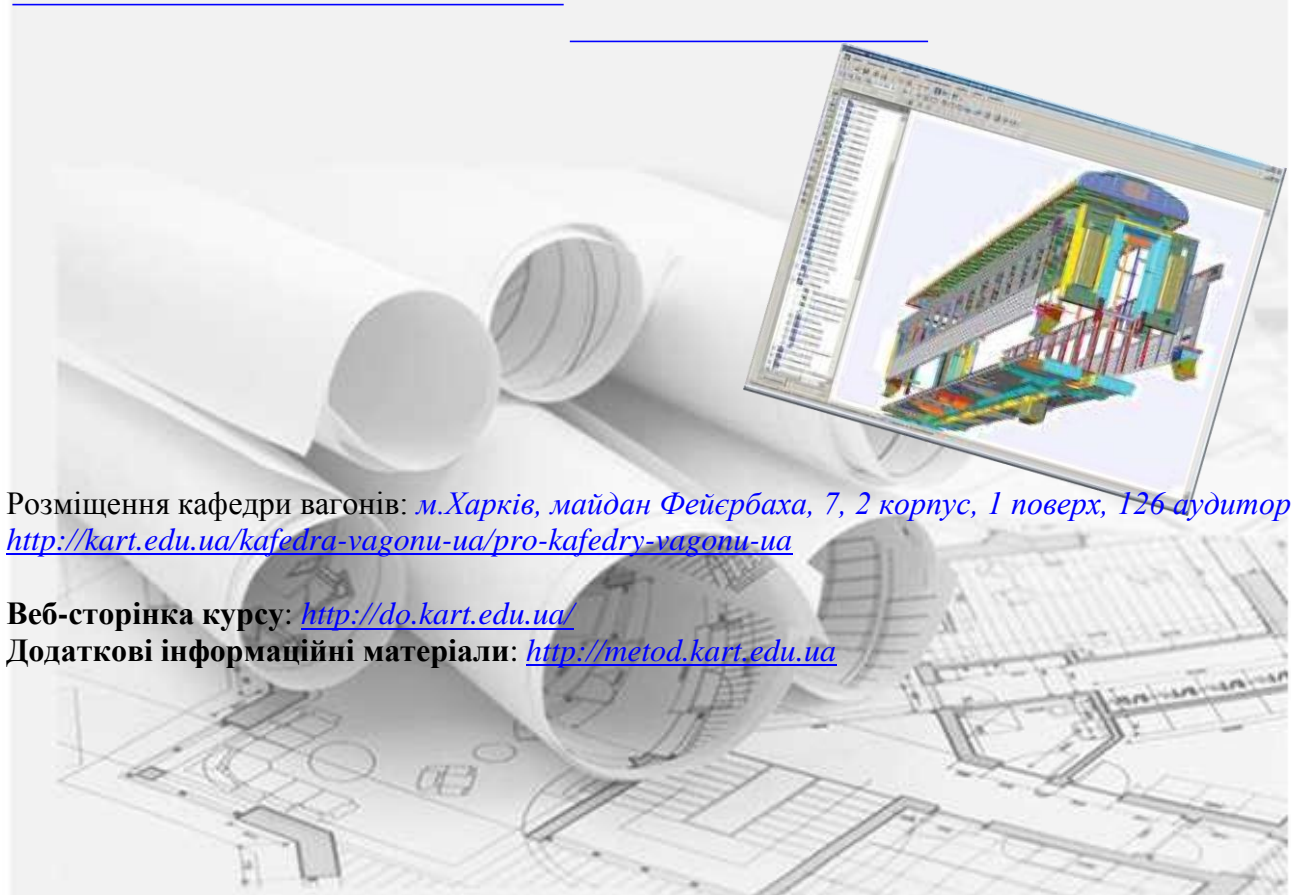
освітній рівень перший (бакалавр)галузь знань 27 Транспорт
спеціальність 273 Залізничний транспорт
освітня програма - Вагони та транспортна інженерія

2023/2024 навчальний рік, семестр VII, VI

Час та аудиторія проведення занять згідно розкладу - <http://rasp.kart.edu.ua/>

Лектор: **Шовкун Вадим Олександрович** (доцент кафедри інженерії вагонів та якості продукції)<http://kart.edu.ua/kafedra-vagonu-ua/2848>

Контакти: +38(057)730-10-35, e-mail: vadimshovkun@kart.edu.ua



Розміщення кафедри вагонів: м.Харків, майдан Фейєрбаха, 7, 2 корпус, 1 поверх, 126 аудиторія
<http://kart.edu.ua/kafedra-vagonu-ua/pro-kafedry-vagonu-ua>

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

Додаткові інформаційні матеріали: <http://metod.kart.edu.ua>

Анотація курсу

Однією з базових галузей економіки України, як і багатьох країн, є залізничний комплекс, який забезпечуючи зв'язки між регіонами країни і іншими державами, задовольняє потреби підприємств та населення у перевезеннях (<https://mtu.gov.ua/content/informaciya-pro-ukrainski-zaliznici.html>).

Якісне використання вагонного парку на залізничному транспорті може здійснюватись за умови виконання цілого ряду чинників, і в першу чергу, підвищення технологічності виготовлення та ремонту рухомих одиниць.

Автоматизоване проектування з кожним роком набуває нових рис, опановує сучасні технічні засоби та інтерактивні програмні системи, збагачується новими адитивними технологіями та матеріалами з використанням 3D - друку.

Інженери, які прийдуть на підприємства у найближче десятиліття, що виростили вже в епоху Інтернету, нових технологій і мобільних пристроїв, так чи інакше повинні активно привносити на ринок елементи інновацій, в тому числі застосовувати в своїй діяльності сучасні системи автоматизованого проектування.

Метою САПР вагонів є автоматизоване одержання в найкоротший термін проектної документації, необхідної для виробництва конкурентоспроможної їх конструкції.

Автоматизоване проектування елементів рухомого складу передбачає комплексне вирішування цілого ряду різноманітних взаємопов'язаних завдань: проектування ходових частин та кузовів, розрахунково-оптимізаційні задачі, графічне уявлення, підготовка технічної документації, розробка технологічних процесів.

Поняття про всі ці етапи, специфіку кожного з них та сучасний стан автоматизованого проектування в вагонобудуванні студенти УкрДУЗТ отримують при вивчанні дисципліни «Моделювання на САПР вагонів».

Опанувавши цей курс, студенти навчатись не тільки створювати електронні моделі елементів рухомих одиниць та відповідні креслення, робити розрахунки статички та динаміки вагонів, а й матимуть більш глибокі знання за обраною спеціальністю, можливість займатись науково-дослідною роботою та інтегрувати свої знання і навички в подальшій професійній діяльності.

Курс має на меті сформувати та розвинути такі компетентності студентів:

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);

Загальні компетентності (– здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел у предметній галузі; – здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми за допомогою обґрунтованих рішень; – здатність до адаптації, генерування нових ідей та дій в нових ситуаціях; – здатність до праці у колективі та команді);

Спеціальні (фахові) компетентності (- здатність щодо застосування автоматизованого проектування як універсального апарату для проектування, синтезу та оптимізації елементів рухомого складу – здатність використанні методів обчислювальної математики для реалізації необхідних проектів по організації та забезпеченню проектування, експлуатації та ремонту рухомого складу, удосконаленню та інноваційному розвитку транспортних технологій; – здатність застосовувати в науково-дослідній і професійній діяльності базові знання в області дослідження операцій, що сприяє поглибленому засвоєнню загальних теоретичних положень та практичних прийомів побудови математичних моделей та їх реалізації на сучасних ЕОМ; - зростання комп'ютерної культури фахівців у відповідних інженерних галузях знань, яка призводить до поглибленого опанування практичними прийомами побудови 3-D моделей технічних засобів на сучасних ЕОМ; – здатність використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології та програмне забезпечення з метою побудови математичних моделей як універсального апарату для аналізу, синтезу та оптимізації технічних систем фахової області; – ґрунтовна підготовка в області програмування, володіння алгоритмічним мисленням, методами програмної інженерії).

Чому ви маєте обрати цей курс?

Якщо Вас цікавить здатність аналізувати та розробляти інноваційні проекти щодо створення нових видів вагонів та вдосконалення існуючих та розробки нових технологій ремонту елементів рухомого складу, і Ви плануєте вирішувати ці завдання, опираючись на наукові здобутки з автоматизованого проектування та сучасні інформаційні технології, то Вам потрібно саме це!

Від здобувачів очікується: базове знання вищої математики, математичного моделювання, спроможність використання апаратних та програмних засобів обчислювальної техніки, знання мови програмування високого рівня та вміння створювати та налагоджувати програмні додатки, вміння працювати із навчальними системами автоматизованого проектування.

Курс складається з однієї лекції, одного лабораторного та одного практичного заняття раз на два тижні. Він супроводжується текстовим матеріалом, презентаціями та індивідуальними завданнями. Студенти мають можливість відпрацьовувати навички застосування отриманих теоретичних знань для вирішення конкретних прикладних завдань в процесі сумісної роботи із викладачем. Лабораторні та практичні заняття курсу передбачають виконання індивідуальних завдань.

Команда викладачів готова надати допомогу по електронній пошті і під час консультації з курсу навчальної дисципліни, за відповідними змістовими модулями.

Опис навчальної дисципліни:

На дисципліну відводиться 3,5 кредити, 2 модулі, 2 змістових модулів. Загальна кількість годин – 105. На лекції, практичні та лабораторні денна форма – 45 годин (33 години для скороченої форми навчання, 16 годин - для заочної форми), самостійна робота студентів – 60 годин (72 та 89 годин для скороченої денної та заочної відповідно).

План лекцій, практичних і лабораторних занять

Для денної форми навчання

Теми лекцій	Теми лабораторних, практичних занять
	Лабораторна робота №1. Інтерфейс користувача та налаштування системи КОМПАС–3D. Вивчення основних підходів до 3D-моделювання
Лекц.№1. Введення в автоматизоване проектування рухомого складу Завдання і зміст курсу. САПР як основний інструмент автоматизації конструкторських і технологічних робіт в вагонобудуванні. Шаблі розвитку САПР. Взаємодія САПР із іншими автоматизованими системами.	Практичне заняття №1. Видача індивідуальних завдань до практичних робіт. Методичні рекомендації по їх виконанню.
	Лабораторна робота №2. Побудова 3D-моделі фланцевої муфти. Об'єкт №1.
Лекц.№2.Поняття інженерного проектування Проектування й конструювання виробів рухомого складу. Види виробів та конструкторських документів. Системний підхід до проектування. Основні етапи процесу проектування вагонів.	Практичне заняття №2. Вивчення принципів розробки алгоритмів моделювання стану вагонного парку.
	Лабораторна робота №3. Побудова 3D-моделі фланцевої муфти. Об'єкт №2
Лекц.№3. Організаційні принципи побудови САПР механічних систем. Склад та структура САПР. Компоненти видів забезпечення САПР. Класифікаційні ознаки САПР.	Практичне заняття №3. Проектування основних типів алгоритмів, що зустрічаються в інженерних розрахунках елементів рухомого складу.
	Лабораторна робота №4. Побудова 3D-моделі фланцевої муфти. Об'єкт №3.
Лекц.№4 . Життєвий цикл наукомістких об'єктів в вагонобудуванні та автоматизація його. Роль САПР у виробничому циклі. Технологія конструкторського проектування вагонів. Історія конструювання виробу. Повний електронний опис виробу. Керування виробничою інформацією. Колективне ведення проектів.	Практичне заняття №4. Проектування алгоритмів моделей статички вагонів.
	Лабораторна робота №5. Побудова 3D-моделі фланцевої муфти. Об'єкт №4
Лекц.№5. Геометричне моделювання й організація графічних даних. Класифікація завдань конструкторського проектування. Підходи до конструювання на основі комп'ютерних технологій. Способи представлення графічної інформації в ЕОМ.	Практичне заняття №5. Проектування алгоритмів моделей динаміки вагонів
	Лабораторна робота №6. Побудова креслення з 3D-моделі фланцевої муфти
Лекц.№6 Методи створення геометричних моделей вагонів і їх графічних зображень. Засоби двовимірного креслення. 3D – моделювання.	Практичне заняття №6. Тестування та налагодження розроблених програмних проектів індивідуальних завдань.
	Лабораторна робота №7. Оформлення специфікації до креслення.
Лекц.№7 Особливості використання САПР в вагонобудуванні. Еволюція і розвиток САПР.	Практичне заняття №7. Висвітлення теоретичних питань з індивідуальних завдань (семінар)
	Лабораторна робота №8. Розрахунок напружено-деформованого стану побудованої моделі.

Для заочної форми навчання

Тема лекцій	Теми лабораторних, практичних занять
Лекц.№1. Завдання і зміст курсу. Загальні відомості про проектування технічних систем. Системний підхід до проектування. Класифікація САПР.	Лабораторна робота №1. Створення 3D – моделей
Лекц.№2. Принципи побудови і структура САПР.	Лабораторна робота №2 Отримання креслення з 3D–моделей
Лекц.№3. Геометричне моделювання й організація графічних даних. Методи створення моделей геометричних об'єктів..	Практичне заняття №1. Розробка алгоритмів моделей статичних та динамічних процесів механіки вагонів.

Тема лекцій	Теми лабораторних, практичних занять
Лекц.№4 Використання проблемно-орієнтованих програмних комплексів при вирішенні завдань механіки вагонів. Система автоматизованого проектування конструкцій вагонів (САПР-КВ).	Практичне заняття №2. Розробка VB6- проектів моделей статичних та динамічних процесів механіки вагонів.

Ресурси курсу

<http://metod.kart.edu.ua/dsearch/process/page/2/fid/2/sf/0/aid/18/authors//title//key/>

<http://do.kart.edu.ua/>

<https://www.autodesk.com/products/autocad/overview>

https://dnaop.com/html/40977/doc-ДСТУ_3445-96/

https://www.uz.gov.ua/cargo_transportation/

Контрольні заходи результатів навчання

Вивчення навчальної дисципліни «Моделювання на САПР вагонів» потребує:

- виконання завдань згідно з навчальним планом (індивідуальні завдання, самостійна робота тощо);
- підготовки до практичних та лабораторних занять;
- роботи з інформаційними джерелами.

Поточний контроль (усне опитування), модульний контроль (тести), оцінювання виконання практичних та лабораторних робіт, іспит (підсумкове тестування). При оцінюванні результатів навчання викладач керується Положенням про контроль та оцінювання якості знань студентів в УкрДУЗТ (<http://kart.edu.ua/images/stories/akademiya/documentu-vnz/polojennya12-2015.pdf>).

Згідно Положенню про впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу використовується 100-бальна шкала оцінювання.

Принцип формування оцінки за перший та другий залікові модулі відбувається за 100-бальною шкалою, що наведено у таблиці, де максимальна кількість балів, яку може набрати студент за різними видами навчального навантаження.

Вид роботи	Модуль II	
	I	
Виконання та захист практичних та лабораторних робіт, робота на лекціях, самостійне виконання індивідуальних завдань	60	60
Модульне тестування	40	40
Сума балів за модуль	100	100
Підсумковий контроль	100(іспит)	

Модульне тестування – комп'ютерне тестування наприкінці модуля, яке містить завдання по всьому вивченому за модуль матеріалу. Оцінюються за вірними відповідями на тестові модульні питання (не менш 10 запитань в тесті, кожна вірна відповідь оцінюється із відповідним ваговим важелем так, щоб **максимальна сума становила 40 балів**).

Відвідування лекцій. На лекціях та лабораторних заняттях важливою є активна участь в обговоренні всіх питань з теми. Пропущені заняття мають бути

відпрацьовані. Це ж стосується й студентів, які не виконали завдання або показали відсутність знань з основних питань теми. Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися навчальної етики, поважно ставитися до учасників процесу навчання, бути зваженим, уважним та дотримуватися дисципліни і плану навчального процесу. 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 студента до дискусії, щоб він мав розширити можливості навчання для себе та своїх однолітків, та дати йому ще один спосіб перевірити свої погляди на питання застосування обчислювальної техніки та програмування у майбутній фаховій діяльності. Участь буде оцінюватися на основі якості відповідей. За роботу на кожній лекції нараховується до 2-х балів **Максимальна сума становить 14 балів (11 балів для скороченої форми навчання)**.

Лабораторні та практичні заняття. Підготовка до лабораторних та практичних занять передбачає: ознайомлення із програмою навчальної дисципліни, питаннями, які виносяться на заняття з відповідної теми; вивчення методичного матеріалу. Оцінюються за виконанням тестових завдань (до 4 балів), ступенем залученості до 7 балів (5 балів для скороченої форми навчання) та якістю виконання роботи до 7 балів (5 балів для скороченої форми навчання) із відповідним ваговим важелем так, щоб **максимальна сума становила 18 балів (14 балів для скороченої форми навчання)**.

Завдання на самостійну роботу. Вирішення індивідуальних завдань повинно відповідати, як за формою, так і за змістом, вимогам, що висуваються до вирішення відповідного завдання, свідчити про його самостійність (демонструвати ознаки самостійності виконання здобувачем такої роботи), відсутність ознак повторюваності та плагіату. Студенти мають підготуватися, виконати, оформити і захистити по мірі виконання всі лабораторні роботи. За вчасне та вірне виконання завдань кожної з лабораторних робіт нараховується 1 бал. Захищаючи кожну роботу, студент отримує до 3 балів (6 балів для скороченої форми навчання) до поточного модульного контролю. За невиконане завдання бали не нараховуються. Перебіг поточного виконання завдання та питання для обговорення надсилаються на e-mail викладача або перевіряються ним особисто під час лабораторної роботи або під час консультацій. **Максимальна сума становить 28 балів (35 балів для скороченої форми навчання)**.

Іспит: Студент отримує залік за результатами першого та другого модульного 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 заліковий бал.

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка виставляється за шкалою ECTS із вказаною кількістю набраних балів та відповідною буквою.

Визначення назви за шкалою ECTS	За 100 бальною шкалою	ECTS оцінка
<i>Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок</i>	90-100	A
<i>Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками</i>	82-89	B
<i>Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок</i>	75-81	C
<i>Задовільно - непогано, але зі значною кількістю недоліків</i>	69-74	D
<i>Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії</i>	60-68	E
<i>Незадовільно – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік або екзамен</i>	35-59	FX

(без повторного вивчення модуля)		
Незадовільно - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

До перелічених складових модульної оцінки можуть нараховуватися додаткові бали за участь студента у науковій роботі, підготовці публікацій, робіт на конкурси, участь в олімпіадах тощо. Кількість додаткових балів визначається на розсуд викладача, але у сумі не більш 100 балів разом з переліченими складовими модульної оцінки. Обґрунтованість нарахування студенту додаткових балів розглядається на засіданні кафедри та оформлюється відповідним протоколом.

Кодекс академічної доброчесності

Порушення Кодексу академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Кодекс доступний за посиланням: <http://kart.edu.ua/documentu-zvo-ua>

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 задачі, 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, повинна бути зазначена ступінь залученості кожного виконавця.

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/>

Рекомендована література

1. Навчальний посібник «Автоматизація проектно-конструкторської діяльності у вагонобудуванні та вагонному господарстві» В.С. Блиндюк, І. Е.Мартінов, В.С. Меркулов, І.Г.Бізюк, Т.М. Морозова. - Х.: УкрДУЗТ, 2016. - 208 с.
2. Системи автоматизованого проектування рухомого складу. Конспект лекцій. ч.1: В.С. Меркулов. Х.: УкрДУЗТ, 2016.- 90 с.
3. Системи автоматизованого проектування рухомого складу. Конспект лекцій. ч.2/ В.С. Меркулов. Х.: УкрДУЗТ, 2018.- 110 с.
4. Методичні вказівки та завдання до курсової роботи з дисципліни "Системи автоматизованого проектування рухомого складу " ч.1 Меркулов В.С., Афанасенко І.М., Скуріхін Д.І. . – Харків: УкрДАЗТ, 2013. - 39 с.
5. Методичні вказівки та завдання до курсової роботи з дисципліни "Системи автоматизованого проектування рухомого складу " ч.2 Меркулов В.С.,

УкрДУЗТ

Афанасенко І.М., Скуріхін Д.І. . – Харків: УкрДУЗТ, 2015. - 50 с.

6. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни "Системи автоматизованого проектування рухомого складу". Меркулов В.С., Афанасенко І.М., Скуріхін Д.І., Шовкун В.О. . – Харків: УкрДУЗТ, 2015. - 42 с.

Очікувані результати навчання

В результаті навчання студент має розвинути здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу технологічних процесів, явищ, механізмів та розуміння їх причинно-наслідкових зв'язків. Також він відпрацьовує навички роботи в команді, здатність вести наукові дискусії, переконувати та впливати на інших учасників групових процесів, демонструвати широкий спектр пізнавальних, правових і інтелектуальних навичок для цілей забезпечення ефективного використання систем автоматизованого проектування елементів рухомого складу. В процесі освоєння курсу опановується здатність в провадження наукових досліджень у професійній та інноваційній діяльності, спроможність генерувати нові ідеї в області вагобудування, навички роботи з використанням сучасних технологій.

