

Міністерство освіти і науки України

Український державний університет залізничного транспорту

Механіко-енергетичний факультет

Кафедра механіки і проектування машин

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Теорія механізмів і машин

Код та назва спеціальності:	<i>131 Прикладна механіка G9 Прикладна механіка</i>
Назва освітньої програми:	<i>Організація паливо-мастильного господарства підприємств Триботехніка та технічний сервіс машин</i>
Рівень вищої освіти:	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Форма навчання:	<i>Денна (повна/скорочена) / Заочна (повна/скорочена)</i>
Семестр:	<i>4,5 семестр повна, 2,3 семестр скорочена (денна/заочна)</i>
Кількість кредитів ЄКТС:	<i>9/6 кредити ЄКТС (повна/скорочена)</i>
Форма підсумкового контролю:	<i>Іспит, залік</i>
Розробники програми:	<i>Мороз Володимир Ілліч, д.т.н., професор Тищенко Вадим Сергійович, к.т.н., доцент</i>

Харків – 2025 р.

ОПИС ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Галузь знань:	<i>13 Механічна інженерія</i> <i>G Інженерія, виробництво та будівництво</i>
Обов'язкова / Вибіркова:	<i>Обов'язкова</i>
Курс / Семестр:	<i>2 та 3 / 4 та 5 (повна)</i> <i>1 та 2 / 2 та 3 (скорочена)</i>

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧІВ

ПІБ викладача:	<i>Мороз Володимир Ілліч</i>
Контактна інформація:	<i>+380503236937, ауд. 2.316</i>
Час консультацій:	<i>Згідно з графіком консультацій кафедри</i>
Форми зв'язку:	<i>Zoom, Moodle, e-mail</i>
ПІБ викладача:	<i>Тищенко Вадим Сергійович</i>
Контактна інформація:	<i>+38992884564, ауд. 2.317</i>
Час консультацій:	<i>Згідно з графіком консультацій кафедри</i>
Форми зв'язку:	<i>Zoom, Moodle, e-mail, Viber, WhatsApp</i>

МЕТА І ЗАВДАННЯ ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Метою викладання освітньої компоненти «Теорія механізмів і машин» є забезпечення майбутніх бакалаврів спеціальності G9 «Прикладна механіка» освітньої програми «Триботехніка та технічний сервіс машин» комплексом фундаментальних і прикладних загальнотехнічних знань, умінь та навичок у галузі аналізу, синтезу та проєктування механізмів і машин, що формують інженерне мислення та є основою для обґрунтованого вибору, розрахунку й кваліфікованої експлуатації механічних систем технічних засобів галузевого машинобудування відповідно до вимог освітніх програм.

Основним завданням вивчення освітньої компоненти «Теорія механізмів і машин» є підготовка фахівців галузевого машинобудування, здатних застосовувати теоретичні та практичні основи теорії механізмів і машин під час дослідження, проєктування, модернізації та забезпечення надійної й безпечної експлуатації механізмів і машин рухомого складу та іншого транспортного обладнання. У процесі вивчення дисципліни здобувачі вищої освіти набувають умінь виконувати структурний, кінематичний, силовий і динамічний аналіз механізмів, оцінювати показники якості зубчастих і кулачкових передач, обґрунтовувати рішення щодо усунення надлишкових зв'язків, зрівноваження мас, зниження вібрацій і підвищення механічного ККД з урахуванням вимог надійності, довговічності, енергоефективності та безпеки експлуатації.

КОМПЕТЕНТНОСТІ І РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в прикладній механіці зокрема у сфері триботехніки та надійності машин, у процесі подальшого здобуття освіти, що передбачає застосування певних теорій та методів механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК03. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК04. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК06. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

ЗК07. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК13. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

ФК01. Здатність до аналізу машин і конструкцій, їх матеріалів та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук, в тому числі трибології, триботехніки та хімотології задач у машинобудівній, транспортній, будівельній та видобувній галузях.

ФК02. Здатність робити оцінки параметрів працездатності конструкцій і машин в експлуатаційних умовах, якості експлуатаційних матеріалів та знаходити відповідні рішення для забезпечення заданого рівня надійності конструкцій і процесів підприємств, в тому числі і за наявності деякої невизначеності.

ФК05. Здатність використовувати аналітичні та чисельні математичні методи для вирішення задач прикладної механіки, зокрема здійснювати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість, тертя та зношування в процесі статичного та динамічного навантаження з метою оцінки надійності деталей і конструкцій машин.

ФК06. Здатність виконувати технічні вимірювання, одержувати, аналізувати та критично оцінювати результати вимірювань.

ФК07. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування (CAD), виробництва (CAM), інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з прикладної механіки.

ФК10. Здатність описувати та класифікувати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні основних теорій та практик механіки, а також базових знаннях суміжних наук.

Програмні результати навчання:

PH01. Вибирати та застосовувати для розв'язання задач прикладної механіки придатні математичні методи.

PH05. Виконувати геометричне моделювання деталей, механізмів і конструкцій у вигляді просторових моделей і проекційних зображень та оформлювати результат у виді технічних і робочих креслень.

PH06. Створювати і теоретично обґрунтовувати конструкції машин, механізмів та їх елементів на основі методів прикладної механіки, загальних принципів конструювання, триботехніки, теорії взаємозамінності, стандартних методик розрахунку.

ПЕРЕДУМОВИ (ПРЕРЕКВІЗИТИ)

Перелік освітніх компонент чи курсів, необхідних для засвоєння: «Вища математика», «Фізика», «Методи та програмно-технічні засоби інженерних розрахунків», «Теоретична механіка».

ПІСЛЯУМОВИ (ПОСТРЕКВІЗИТИ)

Освітні компоненти, для яких знання з цієї дисципліни є базовими: «Теоретичні основи створення машин», «Деталі машин і основи конструювання», «Автомобілі і трактори», «Будівельні та колійні машини».

ВІДПОВІДНІСТЬ ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ ГЛОБАЛЬНИМ ЦІЛЯМ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ДО 2030 РОКУ

Відповідно до резолюції Генеральної Асамблеї ООН №70/1 «Перетворення нашого світу: Порядок денний у сфері сталого розвитку до 2030 року» освітня компонента «Теорія механізмів і машин» сприяє досягненню таких Глобальних цілей сталого розвитку:

SDG4: Якісна освіта. Забезпечення всеохоплюючої та справедливої якісної освіти і заохочення можливостей навчання впродовж усього життя для всіх.

У межах освітньої компоненти здобувачі освіти: опановують навички абстрактного мислення, застосовування знань у практичних ситуаціях, пошуку, оброблення та аналізу інформації, проведення досліджень, застосування типових аналітичних методів та комп'ютерних програмних засобів для розв'язування інженерних завдань, застосовування фундаментальних наукових фактів, концепцій, теорій, принципів, розуміння засади технологічних, фундаментальних та інженерних наук, здійснення інженерних розрахунків для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні, пошук потрібної наукової і технічної інформації.

SDG8: Гідна праця та економічне зростання. Сприяння сталому, всеохоплюючому та поступальному економічному зростанню, повній і продуктивній зайнятості та гідній праці для всіх.

Освітня компонента забезпечує: формування навичок застосовування знань у практичних ситуаціях, проведення досліджень на певному рівні, впровадження

інженерних розробок у галузевому машинобудуванні, застосування комп'ютеризованих систем проектування, здійснення інженерних розрахунків, аналіз інженерних об'єктів.

SDG9: Промисловість, інновації та інфраструктура. Розвиток інновацій та сучасної інфраструктури.

У межах освітньої компоненти: реалізується формування навичок абстрактного мислення, застосовування знань, втілення інженерних розробок, застосовування комп'ютеризованих систем проектування, реалізація творчого та інноваційного потенціалу у проектних розробках, здійснення інженерних розрахунків, аналіз інженерних об'єктів.

SDG12: Відповідальне споживання та виробництво. Раціональне використання ресурсів.

Освітня компонента передбачає: застосування знання у практичних ситуаціях, проведення досліджень, підтримку працездатності, діагностики та утилізації, інженерних розрахунків для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні, аналіз інженерних об'єктів.

ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

МОДУЛЬ 1. Сучасні методи дослідження шарнірно-важільних механізмів.

Тема 1 – Історичні відомості про теорію механізмів і машин. Основні поняття та структурний аналіз механізмів.

Розглядаються історичні етапи розвитку теорії механізмів і машин та значення курсу теорії механізмів і машин (ТММ) для інженерної освіти. Вивчаються поняття машини та механізму, класифікація машин. Аналізується структура механізмів, основні елементи механізмів, види ланок та їх призначення. Визначається ступінь рухомості механізму, розглядаються надлишкові зв'язки, методи їх виявлення та усунення. Наводиться класифікація плоских механізмів за структурними ознаками.

Тема 2 – Основи проектування механізмів, що самовстановлюються. Оптимізація структури складних механізмів.

Розглядаються принципи проектування механізмів, що самовстановлюються, та питання оптимізації структури складних механізмів сучасних транспортних технічних засобів. Вивчаються методи виявлення та усунення надлишкових зв'язків на основі аналізу рухомостей в незалежних контурах. Аналізується використання структурних формул О.П. Малишева, О.Г. Озола та Х.І. Гофмана.

Тема 3 – Сучасні методи кінематичного аналізу механізмів.

Розглядається огляд сучасних методів кінематичного аналізу механізмів. Будується плани положень механізмів та траєкторії точок їх ланок. Аналізуються графічні, графоаналітичні та аналітичні методи кінематичного аналізу та проводиться їх порівняльна оцінка. Розглядаються сучасні аналітичні методи дослідження кінематики ланок механізмів, зокрема метод проекцій замкненого векторного контуру на координатні осі та метод перетворення координат.

Тема 4 – Силевий розрахунок механізмів.

Розглядаються задачі та загальні принципи проведення силового розрахунку механізмів. Наводиться класифікація сил, що діють у механізмах. Вивчаються методи визначення сил інерції ланок механізмів. Аналізується використання принципу

Д'Аламбера та аксіоми зв'язків у силовому розрахунку механізмів. Розглядається послідовність проведення силового розрахунку, визначення реакцій у кінематичних парах для різних видів структурних груп другого класу. Вивчається силовий розрахунок початкової ланки механізму та використання теореми М.Є. Жуковського про жорсткий важіль. Визначається зрівноважуюча сила та зрівноважуючий момент механізму.

МОДУЛЬ 2. Основи проектування механізмів з вищими кінематичними парами.

Тема 5 – Фрикційні та зубчасті механізми.

Розглядаються фрикційні та зубчасті механізми, їх призначення та класифікація. Вивчаються основи синтезу зубчастих механізмів, основна теорема плоского зачеплення та поняття сполучених профілів.

Тема 6 – Геометричний розрахунок зубчастих передач

Розглядаються стандартні параметри зубчастих коліс. Вивчається геометричний розрахунок зубчастих передач, основні елементи геометрії евольвентного зачеплення та показники якості зубчастих передач.

Тема 7 – Сучасні методи виготовлення та корекції зубчастих коліс.

Аналізуються сучасні методи виготовлення зубчастих коліс та методи їх виправлення. Розглядається використання систем вибору коефіцієнтів зміщення зуборізного інструменту при проектуванні зубчастих передач відповідно до встановлених вимог.

Тема 8 – Багатоланкові зубчасті механізми.

Розглядається призначення багатоланкових зубчастих передач, редукторів і мультиплікаторів. Наводиться загальна класифікація багатоланкових зубчастих механізмів. Аналізуються задачі та особливості кінематичного дослідження ступінчастих, рядових і зубчасто-важільних механізмів. Вивчається кінематика ступінчастих, рядових і сателітних зубчастих механізмів.

Тема 9 – Кулачкові механізми.

Розглядаються кулачкові механізми та їх використання в технічних засобах транспорту. Аналізуються переваги та недоліки кулачкових механізмів, різновиди плоских кулачкових механізмів і штовхачів. Вивчаються види замикання вищої кінематичної пари, фази руху штовхача, задачі та особливості дослідження кулачкових механізмів методом замінних механізмів. Розглядаються задачі синтезу кулачкових механізмів, кут тиску, типові закони руху штовхача, удари та принципи проектування безударних кулачкових механізмів. Вивчається профілювання кулачка за заданим законом руху штовхача.

МОДУЛЬ 3. Основи динамічного удосконалення механізмів і машин.

Тема 10 – Динамічний аналіз і синтез механізмів.

Розглядаються задачі динамічного аналізу і синтезу механізмів, принципи складання динамічних і математичних моделей. Визначаються основні параметри динамічних моделей, розглядаються методи приведення сил та мас. Аналізується складання та дослідження математичних моделей механізмів.

Тема 11 – Режим руху механізмів та регулювання швидкості.

Розглядаються особливості вибору рівнянь руху механізмів. Аналізуються основні режими руху механізмів, методи регулювання періодичних коливань швидкості машин. Вивчаються призначення і задачі проектування маховиків, а також устрій і класифікація регуляторів швидкості.

Тема 12 – Зрівноваження механізмів і балансування роторів.

Розглядаються задачі зрівноваження мас, що обертаються, і механізмів на фундаменті. Вивчаються умови статичного, динамічного та повного зрівноваження, балансування роторів та статичне зрівноваження плоских механізмів.

Тема 13 – Вібрація в техніці та віброзахист.

Розглядаються причини виникнення вібрацій у механізмах і машинах. Аналізуються методи оцінки віброактивності, коефіцієнт віброзахисту та основні напрями зниження шкідливого впливу вібрацій на людину і технічні засоби.

Тема 14 – Тертя в механізмах.

Розглядаються види та класифікація тертя, різновиди і методи оцінки змащування деталей машин. Аналізуються закономірності тертя спокою, ковзання і кочення. Розглядаються питання запобігання боксуванню локомотивів при переміщенні вантажів у залізничних вагонах.

Тема 15 – Зношування та механічний коефіцієнт корисної дії механізмів.

Розглядаються види зношування контактуючих поверхонь та особливості оцінювання зносу. Аналізуються поняття механічного ККД і коефіцієнта втрат. Вивчаються особливості визначення механічного ККД складних механічних систем.

ТЕМАТИКА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Тема 1. Сучасні підходи до проведення структурного аналізу шарнірно-важільних механізмів сучасних технічних засобів.

Тема 2. Усунення надлишкових зв'язків в механізмах сучасних поршневих машин.

Тема 3. Графічний метод дослідження кінематики шарнірно-важільних механізмів.

Тема 4. Графоаналітичний метод дослідження кінематики шарнірно-важільних механізмів (плани швидкостей).

Тема 5. Графоаналітичний метод дослідження кінематики шарнірно-важільних механізмів (плани прискорень).

Тема 6. Особливості силового розрахунку механізмів транспортних технічних засобів (розрахунок структурної групи).

Тема 7. Силовий розрахунок початкової ланки.

Тема 8. Особливості проектування зубчатих передач. Сучасні підходи до вибору коефіцієнтів зміщення. Блокуючий контур.

Тема 9. Аналіз впливу коефіцієнтів зміщення шестірні і колеса на їх геометричні параметри і показники зачеплення зубчастої передачі.

Тема 10. Особливості побудова схеми евольвентного зачеплення циліндричної зубчастої передачі. II аналіз.

Тема 11. Проектування кулачкового механізму. Розрахунки кінематичних характеристик штовхача за заданим видом базової кривої прискорень штовхача.

Тема 12. Визначення геометричних параметрів кулачків за заданими кутами тиску. Побудування робочого профілю кулачка.

Тема 13. Зрівноваження мас, що обертаються в сучасних механізмах.

Тема 14. Особливості експериментального визначення коефіцієнтів тертя ковзання і тертя кочення.

Тема 15. Визначення механічного ККД кінематичних пар, що утворені ланками механізмів.

ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

Тема 1. Структурний аналіз механізмів маніпуляторів промислових роботів.

Тема 2. Кінематичний механізмів сучасних технічних засобів.

Тема 3. Обмір зубчатих коліс.

Тема 4. Побудова евольвентних профілів зубців зубчатих коліс.

Тема 5. Визначення коефіцієнтів тертя.

Тема 6. Визначення ККД черв'ячного редуктора.

Тема 7. Зрівноваження мас що обертаються.

Тема 8. Дослідження різьбових з'єднань.

САМОСТІЙНА РОБОТА

Мета самостійної роботи: поглиблення, систематизація та закріплення теоретичних знань і практичних навичок, отриманих під час вивчення освітньої компоненти «Теорія механізмів і машин»; формування здатності до самостійного розв'язання інженерних задач з аналізу, синтезу, розрахунку та проєктування механізмів і машин технічних засобів залізничного транспорту з урахуванням вимог надійності, безпеки, довговічності, енергоефективності та особливостей їх експлуатації.

Види та зміст самостійної роботи:

- **опрацювання теоретичного матеріалу.** Самостійно вивчаються матеріали лекцій, навчальної, довідкової та науково-технічної літератури з теорії механізмів і машин. Аналізуються основні положення структурного аналізу механізмів, визначення ступеня рухомості та виявлення надлишкових зв'язків, сучасні методи кінематичного, силового та динамічного дослідження механізмів, а також принципи їх удосконалення з урахуванням умов експлуатації в залізничному транспорті.

- **підготовка до практичних занять.** Опрацьовуються методики виконання розрахункових і розрахунково-графічних робіт, пов'язаних зі структурним, кінематичним і силовим аналізом шарнірно-важільних механізмів, проєктуванням зубчастих і кулачкових механізмів, визначенням їх основних геометричних параметрів і показників якості. Аналізуються приклади інженерних рішень, що застосовуються в механізмах рухомого складу та інших технічних засобах залізничного транспорту.

- **виконання курсової роботи.** Індивідуальним завданням з освітньої компоненти «Теорія механізмів і машин» є курсова робота на тему «Дослідження механізмів сучасних транспортних технічних засобів». У процесі її виконання самостійно здійснюється структурний, кінематичний і силовий аналіз шарнірно-

важільного механізму, побудова необхідних графічних залежностей, визначення реакцій у кінематичних парах та обґрунтування отриманих результатів, синтез зубчатого зачеплення та проектування кулачкового механізму.

- **робота з нормативною та технічною документацією.** Самостійно опрацьовуються вимоги державних стандартів і галузевих нормативних документів, що регламентують проектування, виготовлення та експлуатацію механізмів і машин галузевого машинобудування.

- **використання інформаційно-комунікаційних технологій.** Здійснюється самостійна робота з електронними навчальними ресурсами, спеціалізованими програмними засобами та системами автоматизованого розрахунку і проектування для аналізу кінематичних і силових характеристик механізмів.

- **самоконтроль і рефлексія результатів навчання.** Проводиться самооцінювання рівня засвоєння навчального матеріалу, аналіз допущених помилок і визначення шляхів їх усунення. Формується усвідомлення ролі теорії механізмів і машин у професійній діяльності інженера залізничного транспорту та значення обґрунтованих інженерних рішень для забезпечення безпечної й надійної роботи транспортних технічних засобів.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН (ДЕННА / ЗАОЧНА ФОРМА)

№	Тема (Модуль)	Лекції, год (Денна / Заочна)	Практичні, год (Денна / Заочна)	Лабораторні, год (Денна / Заочна)	Самостійна робота, год (Денна / Заочна)	Всього, год (Денна / Заочна)
МОДУЛЬ 1. Сучасні методи дослідження шарнірно-важільних механізмів.						
1	<i>Тема 1 – Історичні відомості про теорію механізмів і машин. Основні поняття та структурний аналіз механізмів.</i>	2(2) / -	2 (2) / 2	- / -	12 (6) / 11	16 (10) / 13
2	<i>Тема 2 – Основи проектування механізмів, що самовстановлюються. Оптимізація структури складних механізмів.</i>	4(4) / 0	2 (2) / 0	1(1) / 2	12 (6) / 11	19 (13) / 13
3	<i>Тема 3 – Сучасні методи кінематичного аналізу механізмів.</i>	4(4) / 1	2 (2) / 2	2(2) / 2	12 (6) / 11	20 (14) / 16
4	<i>Тема 4 – Силовий розрахунок механізмів.</i>	4(4) / 1	2 (2) / 2	- / -	12 (6) / 11	18 (12) / 14
МОДУЛЬ 2. Основи проектування механізмів з вищими кінематичними парами.						
5	<i>Тема 5 – Фрикційні та зубчасті механізми.</i>	2(2) / 0	2 (2) / -	- / -	12 (6) / 11	16 (10) / 11
6	<i>Тема 6 – Геометричний розрахунок зубчастих передач.</i>	4(4) / 2	2 (2) / 2	2(2) / 2	12 (6) / 11	20 (14) / 17
7	<i>Тема 7 – Сучасні методи виготовлення та корекції зубчастих коліс.</i>	4(4) / -	2 (2) / 2	2(2) / 2	12 (6) / 11	20 (14) / 15

№	Тема (Модуль)	Лекції, год (Денна / Заочна)	Практи- чні, год (Денна / Заочна)	Лабо- раторні, год (Денна / Заочна)	Самос- тійна робота, год (Денна / Заочна)	Всього, год (Денна / Заочна)
8	<i>Тема 8 – Багатоланкові зубчасті механізми.</i>	2(2) / -	2 (2) / -	- / -	12 (6) / 11	16 (10) / 11
9	<i>Тема 9 – Кулачкові механізми.</i>	4(4) / -	2 (2) / 2	- / -	12 (6) / 11	18 (12) / 13
МОДУЛЬ 3. Основи динамічного удосконалення механізмів і машин.						
10	<i>Тема 10 – Динамічний аналіз і синтез механізмів.</i>	2(2) / 2	2 (2) / -	2(2) / -	12 (6) / 11	18 (12) / 13
11	<i>Тема 11 – Режим руху механізмів та регулювання швидкості.</i>	4(4) / -	2 (2) / -	- / -	12 (6) / 11	18 (12) / 11
12	<i>Тема 12 – Зрівноваження механізмів і балансування роторів.</i>	4(4) / -	2 (2) / -	2(2) / -	12 (6) / 11	20 (14) / 11
13	<i>Тема 13 – Вібрація в техніці та віброзахист.</i>	2(2) / -	2 (2) / -	- / -	12 (6) / 10	16 (10) / 10
14	<i>Тема 14 – Тертя в механізмах.</i>	2(2) / -	2 (2) / -	2(2) / -	12 (6) / 10	18 (12) / 10
15	<i>Тема 15 – Зношування та механічний коефіцієнт корисної дії механізмів.</i>	1(1) / -	2 (2) / -	2(2) / -	12 (6) / 10	17 (11) / 10
ВСЬОГО		45(45) / 6	30 (30) / 6	15(15) / 6	180 (90) / 162	270 (180) / 180

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Згідно з навчальним планом у якості індивідуального завдання здобувачам необхідно виконати курсову роботу, в першому семестрі для скороченої форми навчання, в другому для повної. Тематикою цих робіт є «Дослідження механізмів технічних засобів галузевого машинобудування». В них передбачено розв'язання задач пов'язаних з дослідженням, проектуванням та конструюванням механізмів технічних засобів галузевого машинобудування, а також обґрунтуванням прийнятих проектних рішень.

Мета робіт: закріплення та поглиблення знань і навичок зі структурного, кінематичного та силового аналізу важільних механізмів технічних засобів галузевого машинобудування; розвиток умінь самостійного дослідження роботи механізмів, визначення їх кінематичних і силових параметрів; застосування отриманих знань для проектування зубчатих та кулачкових механізмів; формування здатності обґрунтовувати прийняті інженерні рішення та оформлювати результати курсової роботи відповідно до вимог чинних стандартів.

Вимоги: курсова робота передбачає виконання трьох розділів.

1-й розділ завдання з дослідження кривошипно-повзунних механізмів, які набули широкого використання як в складі засобів галузевого машинобудування. За структурою вони включають в себе:

- *структурний аналіз механізму*, що передбачає визначення кількості ланок і кінематичних пар, ступеня рухомості механізму, виділення структурних груп, встановлення їх класу та класу механізму в цілому;
- *кінематичне дослідження механізму*, яке включає побудову планів положень, визначення переміщень, швидкостей і прискорень характерних точок та ланок механізму, а також аналіз зміни кінематичних параметрів за цикл його роботи;
- *силовий розрахунок механізму*, що передбачає визначення сил інерції, активних навантажень і реакцій у кінематичних парах, а також обчислення зрівноважувального моменту, необхідного для забезпечення заданого режиму руху механізму.

2-й розділ завдання з синтезу зубчатого зачеплення.

3-й розділ завдання з проектування кулачкового механізму та аналізу його кінематики.

Ці завдання передбачають інтеграцію теоретичних знань і практичних навичок, формування вміння приймати оптимальні інженерні рішення та дотримуватися стандартів оформлення конструкторської документації.

Курсова робота виконуються за індивідуальним варіантом (для денної форми навчання) та за навчальним шифром (для заочної форми навчання), оформлюються у відповідності до вимог ДСТУ 3008. Під час оцінювання враховуються правильність розрахунків, логічність викладення матеріалу та обґрунтованість зроблених висновків.

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

У процесі вивчення освітньої компоненти «Теорія механізмів і машин» застосовуються сучасні методи навчання, спрямовані на формування теоретичних знань, практичних навичок аналізу, синтезу та проектування механізмів і машин, що використовуються в технічних засобах галузевого машинобудування, а також на розвиток інженерного мислення здобувачів вищої освіти.

1. Лекційні заняття з візуалізацією та проблемним підходом.

Лекції спрямовані на формування базових понять теорії механізмів і машин, необхідних для професійної діяльності фахівців у галузі галузевого машинобудування.

- використання мультимедійних презентацій, структурних схем механізмів, планів положень, швидкостей і прискорень, силових діаграм та прикладів інженерних розрахунків;

- демонстрація прикладів застосування шарнірно-важільних, зубчастих і кулачкових механізмів у будівельних, колійних, гірничих та нафтогазопромислових машинах;

- акцент на розумінні фізичної суті кінематичних, силових і динамічних процесів у механізмах, а також на взаємозв'язку між структурою механізму та його експлуатаційними характеристиками.

2. Практичні заняття з розв'язання інженерних задач.

Метою практичних занять є формування навичок застосування теоретичних положень теорії механізмів і машин для аналізу та розрахунку механізмів машинобудування.

- виконання розрахункових і розрахунково-графічних завдань зі структурного, кінематичного та силового аналізу механізмів;
- побудова планів швидкостей і прискорень, визначення сил інерції та реакцій у кінематичних парах;
- розв'язання задач з визначення зрівноважувальних сил і моментів, оцінювання умов роботи механізмів;
- аналіз впливу конструктивних і кінематичних параметрів на надійність, плавність ходу та довговічність механічних систем.
- Застосування сучасних методів проектування механізмів.

3. Проектно-орієнтоване навчання.

Проектно-орієнтоване навчання спрямоване на формування системного підходу до аналізу й проектування механізмів і машин.

- виконання індивідуальних курсових робіт;
- комплексне дослідження механізмів із застосуванням методів структурного, кінематичного, силового та елементів динамічного аналізу;
- обґрунтування прийнятих інженерних рішень з урахуванням вимог надійності, безпеки експлуатації та енергоефективності.

4. Командна робота та інтерактивні методи навчання.

Застосування інтерактивних методів сприяє розвитку навичок професійної комунікації та командної роботи.

- робота в малих групах під час розв'язання практичних і розрахункових задач;
- обговорення альтернативних інженерних рішень і аналіз типових помилок під час проектування механізмів;
- розгляд прикладів реальних інженерних задач, пов'язаних з експлуатацією та модернізацією механізмів технічних засобів галузевого машинобудування.

5. Використання цифрових освітніх платформ та програмних засобів.

Для підтримки навчального процесу використовуються сучасні цифрові інструменти та програмні засоби.

- використання платформи Moodle для доступу до навчальних матеріалів, методичних вказівок і контролю результатів навчання;
- застосування інженерних програмних засобів і систем автоматизованого проектування для виконання розрахунків і графічних побудов;
- використання електронних довідкових і нормативних ресурсів для поглиблення знань з теорії механізмів і машин.

6. Самостійна робота, рефлексія та зворотний зв'язок.

Самостійна робота здобувачів вищої освіти є важливою складовою навчального процесу.

- опрацювання теоретичного матеріалу та підготовка до практичних занять;
- самоконтроль рівня засвоєння навчального матеріалу;
- отримання індивідуального зворотного зв'язку від викладача, аналіз допущених помилок і визначення шляхів удосконалення інженерних рішень.

ФОРМИ КОНТРОЛЮ

Поточний контроль: оцінювання активності на лекційних, практичних та лабораторних заняттях, поточне модульне тестування, перевірка засвоєння теоретичного матеріалу на заняттях.

Модульний контроль: тестування.

Підсумковий контроль (залік/іспит): залік (1-й семестр), іспит (2-й семестр).

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Оцінювання результатів навчання здійснюється відповідно до положень університету про організацію освітнього процесу та критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти. Повний перелік критеріїв формується викладачем індивідуально з урахуванням змісту освітньої компоненти, видів діяльності та очікуваних результатів навчання <https://kart.edu.ua/wp-content/uploads/2020/05/pologennya-pro-kontrol-ta-ocinuvannya-2015.pdf>.

Максимальна оцінка за освітню компоненту становить 100 балів.

Види навчальної діяльності: лекції, практичні заняття, самостійна робота, курсова робота, розрахунково-графічна робота (денна форма) / контрольна робота (заочна форма).

Розподіл балів:

- Поточний контроль (ПК) – 60 балів
- Модульний контроль (МК) – 40 балів

Поточний контроль – 60 балів

1. Поточний контроль на лекційних заняттях – до 10 балів.

Оцінюється відвідування лекційних занять, активність під час обговорення теоретичних питань, участь у поточному опитуванні, виконання коротких тестових або аналітичних завдань, спрямованих на перевірку засвоєння теоретичних положень теорії механізмів і машин.

- 9–10 балів – регулярне відвідування лекцій, активна участь в обговореннях, правильні та аргументовані відповіді;
- 7–8 балів – достатній рівень засвоєння матеріалу, окремі неточності у відповідях;
- 4–6 балів – нерегулярна участь, фрагментарні знання;
- 0–3 бали – пропуски лекцій або відсутність активності.

2. Поточний контроль на практичних заняттях – до 25 балів.

Оцінюється відвідування занять, активність під час розв'язання інженерних задач, самостійність і правильність виконання розрахунків зі структурного, кінематичного та силового аналізу механізмів.

- 22–25 балів – регулярне відвідування, висока активність, правильні та обґрунтовані розрахунки;
- 17–21 бал – достатня активність, наявні незначні помилки;
- 10–16 балів – фрагментарні знання, нерегулярна участь;
- 0–9 балів – пропуски занять, відсутність активності.

3. Самостійна робота – до 15 балів.

Оцінюється опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до практичних занять, виконання індивідуальних завдань і робота з нормативною та довідковою літературою.

- 13–15 балів – завдання виконані повністю та вчасно;
- 10–12 балів – виконано більшість завдань, незначні недоліки;
- 6–9 балів – часткове або поверхневе виконання;
- 0–5 балів – самостійна робота не виконана або виконана формально.

4. Розрахунково-графічна / контрольна робота – до 10 балів.

Оцінюється повнота виконання завдання, правильність розрахунків, якість графічних побудов, логічність викладення матеріалу та відповідність оформлення вимогам чинних стандартів.

- 9–10 балів – робота виконана повністю та без зауважень;
- 7–8 балів – незначні помилки або недоліки;
- 4–6 балів – наявні суттєві зауваження;
- 0–3 бали – робота не відповідає вимогам або не подана.

Модульний контроль – 40 балів

Проводиться після завершення вивчення навчальних модулів у формі тестування.

- 36-40 балів – повне і системне засвоєння матеріалу.
- 28-35 балів – достатній рівень знань.
- 20-27 балів – базовий рівень знань.
- 0-19 балів – недостатній рівень засвоєння матеріалу.

Підсумковий контроль:

- залік (1-й семестр),
- іспит (2-й семестр).

Якщо середній бал за двома модулями складає 60 балів і вище то іспит зараховується автоматично (або за шкалою ECTS бали можуть бути підвищені на іспиті). Якщо середній бал за двома модулями складає менше ніж 60 то здобувач вищої освіти складає іспит. Іспит проводиться в ZOOM або у формі тестування в системі MOODLE і спрямований на перевірку рівня засвоєння навчального матеріалу.

Якщо середній бал за двома модулями складає 60 балів і вище то залік зараховується автоматично. Якщо середній бал за двома модулями складає менше ніж 60 то здобувач вищої освіти складає залік. Залік проводиться у формі тестування та/або усного опитування і спрямований на перевірку рівня засвоєння навчального матеріалу.

Підсумкова оцінка з освітньої компоненти визначається: як середньоарифметична за двома модульними контролями або за результатами складання іспиту/заліку (у разі недобору 60 балів). До перелічених складових модульної оцінки можуть нараховуватися додаткові бали за участь здобувача у науковій роботі, підготовці публікацій, робіт на конкурси, участь в олімпіадах, тощо.

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) здобувача вищої освіти, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до державної 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 або екзамен (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	Незадовільно - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ ТА ПОЛІТИКА КУРСУ

Визначення плагіату та його наслідків. Плагіатом вважається оприлюднення або подання результатів чужої інтелектуальної діяльності (текстів, розрахунків, схем, креслень, програмного коду, графічних матеріалів) як власних без належного посилання на джерело. До плагіату також належить самоплагіат, фабрикація або фальсифікація результатів, списування та несанкціонована допомога під час контрольних заходів.

Правила цитування. Під час використання наукових публікацій, нормативних документів, навчальних матеріалів, технічної документації та електронних ресурсів необхідно обов'язково зазначати джерело інформації. Цитування має відповідати академічним стандартам (ДСТУ, АРА або інші, визначені закладом освіти). Прямі цитати беруться в лапки, а запозичені ідеї подаються у перефразованому вигляді з посиланням на першоджерело.

Етика використання AI-інструментів. Використання штучного інтелекту (AI-інструментів) дозволяється як допоміжний засіб для пошуку інформації, ідей, прикладів або перевірки правильності розрахунків. Забороняється подання автоматично згенерованих текстів, розрахунків або проектних рішень як власних без їх критичного аналізу та доопрацювання. Здобувач несе персональну відповідальність за достовірність і коректність усіх поданих матеріалів.

Процедура оскарження оцінок. У разі незгоди з отриманою оцінкою здобувач має право оскаржити оцінку протягом двох робочих днів після її оголошення шляхом подання письмової заяви до викладача з обґрунтуванням.

Правила поведінки на заняттях. Від здобувача очікується дотримання академічної етики, взаємоповаги та дисципліни під час лекцій і практичних занять. Забороняється порушення навчального процесу, використання мобільних пристроїв не за призначенням, а також будь-які прояви дискримінації, агресії чи неповаги. Активна участь у заняттях, своєчасне виконання завдань та коректна комунікація є

обов'язковими складовими успішного навчання. У період воєнного стану: негайне переривання заняття та перехід до укриття під час повітряної тривоги.

У разі проведення занять в он-лайн форматі, здобувач має під'єднатись до навчальної платформи де буде проводитись заняття. Заходить на навчальну платформу (Zoom) виключно під своїм реальним прізвищем. Під час занять з використанням онлайн платформи Zoom камера має бути увімкненою протягом всього заняття, мікрофон включається за потреби під час відповідей/запитань. У разі відсутності можливості включити камеру, студент має повідомити викладача та отримати дозвіл бути присутнім з вимкненою камерою. В разі непід'єнання та відсутності реакції здобувача на звернення викладача до нього особисто, здобувач вважається відсутнім на занятті.

ІНТЕГРАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ІЗ ОБМЕЖЕНИМИ МОЖЛИВОСТЯМИ

Відомо, що здобуття вищої освіти ґрунтовно тренує й суттєво розвиває розумові здібності людини, навчає самостійності та плануванню, розширює світогляд й дозволяє пильнувати появу нових можливостей ефективніше зв інших, створює базис знань за відповідною спеціальністю, що згодом уможлиблює залучення до розв'язання складних і специфічних завдань у затребуваних і цікавих професіях із можливістю просування за кар'єрними сходами.

Для інтеграції здобувачів вищої освіти із обмеженими можливостями в освітній процес УкрДУЗТ створена система дистанційного навчання на основі сучасних педагогічних, інформаційних, телекомунікаційних технологій. Доступ до матеріалів дистанційного навчання (Moodle) за посиланням <https://do.kart.edu.ua/>.

ПИТАННЯ ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Перелік питань до іспиту з «Теорії механізмів і машин»

- 1 Машина. Класифікація машин за функціональними ознаками.
- 2 Механізми з вищими кінематичними парами. Переваги та недоліки.
- 3 Задача динамічного аналізу механізмів. Сучасні методи його виконання.
- 4 Поняття «механізм», «ланка», «кінематична пара», «кінематичний ланцюг».
- 5 Кулачкові механізми. Призначення, переваги, недоліки.
- 6 Динамічні моделі, види, основні параметри.
- 7 Кінематична пара. Класифікація кінематичних пар за числом зв'язків.
- 8 Класифікація плоских кулачкових механізмів.
- 9 Основні періоди руху машин.
- 10 Кінематична пара. Класифікація кінематичних пар за видом елемента.
- 11 Типи штовхачів кулачкових механізмів.
- 12 Регулювання періодичних коливань машин на режимі усталеного руху.
- 13 Кінематичний ланцюг. Кінематичне з'єднання.
- 14 Типи замкнення в кінематичних парах.
- 15 Приведення сил (моментів сил) в механізмах.
- 16 Визначення ступеня рухомості просторових кінематичних ланцюгів.
- 17 Фази руху штовхача кулачкових механізмів.

- 18 Приведення мас (моментів інерції) в механізмах.
- 19 Визначення ступеня рухомості плоских кінематичних ланцюгів..
- 20 Методи кінематичного аналізу кулачкових механізмів.
- 21 Призначення і устрій сучасних систем регулювання швидкості машин.
- 22 Надлишкові зв'язки в механізмах. Їх негативний вплив.
- 23 Кут тиску кулачка на штовхач в кулачкових механізмах. Урахування при проектуванні.
- 24 Коефіцієнт нерівномірності ходу машини. Сучасні методи його зниження до прийнятної величини
- 25 Структурні групи. Їх класифікація. Визначення класу механізму.
- 26 Удари в кулачкових механізмах.
- 27 Рівняння руху в енергетичні формі.
- 28 Сучасні методи кінематичного аналізу механізмів. Переваги та недоліки.
- 29 Переваги та недоліки зубчатих передач. Передаточне відношення.
- 30 Задачі урівноваження механізмів. Призначення балансування.
- 31 Графоаналітичний метод кінематичного аналізу механізмів.
- 32 Класифікація зубчатих передач за взаємним розташуванням осей обертання.
- 33 Умови урівноваження ланок, що обертаються.
- 34 Аналітичні методи кінематичного аналізу механізмів.
- 35 Основна теорема плоского зачеплення (Вілліса). Спряжені профілі. Передаточне число зубчатої передачі.
- 36 Методи урівноваження механізмів на фундаменті.
- 37 Задачі силового розрахунку механізмів.
- 38 Види зачеплень в зубчатих передачах.
- 39 Загальна постановка задачі віброзахисту. Коефіцієнт віброзахисту.
- 40 Класифікація сил, що діють в механізмах.
- 41 Евольвентне зачеплення. Евольвента та її властивості.
- 42 Основні напрямки віброзахисту елементів технічних систем.
- 43 Особливості урахування реакцій в кінематичних парах плоских кінематичних ланцюгів.
- 44 Основні параметри зубчатих коліс з евольвентними профілями зубців.
- 45 Тертя в машинах. Класифікація тертя.
- 46 Статично визначені кінематичні ланцюги.
- 47 Теоретична та активна лінії зачеплення.
- 48 Основні закономірності тертя спокою.
- 49 Теоретичні основи силового розрахунку механізмів (Аксіома зв'язків, принцип Даламбера, положення про «жорсткий важіль» Жуковського).
- 50 Активні профілі зубців.
- 51 Основні закономірності тертя ковзання.
- 52 Механізм. Класифікація механізмів за структурними ознаками.
- 53 Початкова лінія зачеплення та кут перекриття.
- 54 Основні закономірності тертя кочення.
- 55 Теоретичні основи силового розрахунку механізмів (Аксіома зв'язків, принцип Даламбера, положення про «жорсткий важіль» Жуковського).
- 56 Показники якості зубчатих передач. Коефіцієнт перекриття.

- 57 Основні заходи щодо попередження буксування транспортних технічних засобів.
- 58 Раціональні механізми. Приклади.
- 59 Показники якості зубчатих передач. Коефіцієнти питомих ковзань.
- 60 Види зношення контактуючих поверхонь в машинах. Особливості урахування зносів деталей машин.
- 61 Кінематична пара. Класифікація кінематичних пар за числом зв'язків.
- 62 Багатоланкові зубчаті механізми (БЗМ). Особливості кінематичного аналізу БЗМ з нерухомими осями осей обертання всіх зубчатих ланок (ступінчатих).
- 63 Механічний к.к.д. технічних засобів. Коефіцієнт втрат.
- 64 Особливості урахування реакцій в кінематичних парах плоских кінематичних ланцюгів.
- 65 Багатоланкові зубчаті механізми (БЗМ). Особливості кінематичного аналізу БЗМ з нерухомими осями осей обертання всіх зубчатих ланок (рядових).
- 66 Визначення механічного к.к.д. складних технічних систем (при послідовному з'єднанні модулів конструкції)

Перелік питань до заліку з «Теорії механізмів і машин»

- 1 Машина. Класифікація машин за функціональними ознаками.
- 2 Механізми з вищими кінематичними парами. Переваги та недоліки.
- 3 Поняття «механізм», «ланка», «кінематична пара», «кінематичний ланцюг».
- 4 Кулачкові механізми. Призначення, переваги, недоліки.
- 5 Кінематична пара. Класифікація кінематичних пар за числом зв'язків.
- 6 Класифікація плоских кулачкових механізмів.
- 7 Кінематична пара. Класифікація кінематичних пар за видом елемента.
- 8 Типи штовхачів кулачкових механізмів.
- 9 Кінематичний ланцюг. Кінематичне з'єднання.
- 10 Типи замкнення в кінематичних парах.
- 11 Визначення ступеня рухомості просторових кінематичних ланцюгів.
- 12 Фази руху штовхача кулачкових механізмів.
- 13 Надлишкові зв'язки в механізмах. Їх негативний вплив.
- 14 Кут тиску кулачка на штовхач в кулачкових механізмах. Урахування при проектуванні.
- 15 Структурні групи. Їх класифікація. Визначення класу механізму.
- 16 Удари в кулачкових механізмах.
- 17 Сучасні методи кінематичного аналізу механізмів. Переваги та недоліки.
- 18 Переваги та недоліки зубчатих передач. Передаточне відношення.
- 19 Графоаналітичний метод кінематичного аналізу механізмів.
- 20 Класифікація зубчатих передач за взаємним розташуванням осей обертання.
- 21 Аналітичні методи кінематичного аналізу механізмів.
- 22 Основна теорема плоского зачеплення (теорема Вілліса). Спряжені профілі. Передаточне число зубчатої передачі.
- 23 Задачі силового розрахунку механізмів.
- 24 Види зачеплень в зубчатих передачах.
- 25 Класифікація сил, що діють в механізмах.
- 26 Евольвентне зачеплення. Евольвента та її властивості.

- 27 Особливості урахування реакцій в кінематичних парах плоских кінематичних ланцюгів.
- 28 Основні параметри зубчатих коліс з евольвентними профілями зубців.
- 29 Статично визначені кінематичні ланцюги.
- 30 Основні елементи геометрії евольвентного зачеплення: теоретична та активна лінії зачеплення.
- 31 Теоретичні основи силового розрахунку механізмів (Аксіома зв'язків, принцип Даламбера, положення про «жорсткий важіль» Жуковського).
- 32 Основні елементи геометрії евольвентного зачеплення: активні профілі зубців.
- 33 Механізм. Класифікація механізмів за структурними ознаками.
- 34 Основні елементи геометрії евольвентного зачеплення: початкова лінія зачеплення та кут перекриття.
- 35 Теоретичні основи силового розрахунку механізмів (Аксіома зв'язків, принцип Даламбера, положення про «жорсткий важіль»).
- 36 Показники якості зубчатих передач. Коефіцієнт перекриття.
- 37 Раціональні механізми. Приклади.
- 38 Показники якості зубчатих передач. Коефіцієнти питомих ковзань.
- 39 Кінематична пара. Класифікація кінематичних пар за числом зв'язків.
- 40 Багатоланкові зубчаті механізми (БЗМ). Особливості кінематичного аналізу БЗМ з нерухомими осями осей обертання всіх зубчатих ланок (ступінчатих).
- 41 Особливості урахування реакцій в кінематичних парах плоских кінематичних ланцюгів.
- 42 Багатоланкові зубчаті механізми (БЗМ). Особливості кінематичного аналізу БЗМ з нерухомими осями осей обертання всіх зубчатих ланок (рядових).
- 43 Машина. Класифікація машин за функціональними ознаками.
- 44 Механізми з вищими кінематичними парами. Переваги та недоліки.
- 45 Поняття «механізм», «ланка», «кінематична пара», «кінематичний ланцюг».
- 46 Кулачкові механізми. Призначення, переваги, недоліки.
- 47 Кінематична пара. Класифікація кінематичних пар за числом зв'язків.
- 48 Класифікація плоских кулачкових механізмів.
- 49 Кінематична пара. Класифікація кінематичних пар за видом елемента.
- 50 Типи штовхачів кулачкових механізмів.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

Основна література:

1. Мороз В. І., Братченко О. В., Громов В. І., Логвіненко О. А. Технічна механіка (складові загальноінженерної компетентності) : навч. посіб. Харків : УкрДУЗТ, 2023. 136 с.
2. Мороз В. І., Братченко О. В., Павшенко А. В. Теорія механізмів і машин: дослідження та проектування механізмів типових технічних засобів залізничного транспорту : навч. посіб. Харків : УкрДАЗТ, 2013. 158 с.
3. Мороз В. І., Братченко О. В., Громов В. І. Конспект лекцій з дисципліни «Теорія механізмів і машин» до змістового модуля «Основи динамічного

удосконалення машин і механізмів» для студентів спеціальностей «Залізничний транспорт» та «Галузеве машинобудування». Харків : УкрДУЗТ, 2021. 54 с.

4. Кіницький Я.Т. Короткий курс теорії механізмів і машин. Навчальний посібник. Львів, «Афіша», 2004. 272с.

5. Булгаков В.М., Черниш О.М., Адамчук В.В. Теорія механізмів і машин: підручник для студентів закладів вищої освіти. Київ: Центр навчальної літератури, 2020. 608 с.

6. Попов С.В., Бучинський М.Я., Гнітько С.М. Теорія механізмів технологічних машин. Київ: Ліра, 2020. 268 с.

7. Мороз В. І., Братченко О. В., Логвіненко О. А. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Теорія механізмів і машин». Харків : УкрДУЗТ, 2020. 55 с.

8. Артоболевський І. І. Теорія механізмів і машин: підручник. Київ : Вища школа, 2004. 640 с.

9. Попов С. А., Гавриленко В. М. Теорія механізмів і машин : навч. посіб. Київ : Либідь, 2001. 296 с.

10. Robert L. Norton Design of Machinery: An Introduction to the Synthesis and Analysis of Mechanisms and Machines. 6th ed. New York : McGraw-Hill Education, 2019. 857 p.

Додаткова література:

1. Арендаренко В.М., Дудніков І.А. Теорія механізмів і машин в прикладах і задачах. Навчальний посібник. Полтава, 2020. 176с.

2. Теорія механізмів і машин: тлумачний словник / Гречка І.П., Зарубіна А.О., Ткачук М.А., Устиненко О.В. Харків: ТОВ «Планета-Прінт», 2020. 56 с.

3. Кіницький Я. Т. Теорія механізмів і машин : підручник. Київ : Наукова думка, 2002. 660 с.

4. Кореняко О. С., Мельник М. П. Теорія механізмів і машин : навч. посіб. Київ : Центр навчальної літератури, 2006. 384 с.

5 Кіницький Я. Т. Теорія механізмів і машин. Практикум : навч. посіб. Київ : Вища школа, 2004. 352 с.

Інтернет-джерела:

1. MIT OpenCourseWare. Kinematics and Dynamics of Mechanisms: навчальний курс. URL: <https://ocw.mit.edu>.

2. Khan Academy. Mechanical systems and motion: навчальні матеріали. URL: <https://www.khanacademy.org/science/physics>.

3. Engineering LibreTexts. Mechanisms and Machines: електронний навчальний ресурс. URL: <https://eng.libretexts.org>.

4 Mechanics Map. Engineering mechanics learning resource: електронний підручник. URL: <https://mechanicsmap.psu.edu>.

5. Engineering ToolBox. Mechanics and machine elements resources: довідкові матеріали. URL: <https://www.engineeringtoolbox.com>.

6. Coursera. Mechanisms and Mechanical Systems: онлайн-курс. URL: <https://www.coursera.org>.

7. NPTEL. Theory of Machines: навчальний курс. URL: <https://nptel.ac.in/courses>.

8. ScienceDirect Topics. Mechanism and Machine Theory: наукові матеріали. URL: <https://www.sciencedirect.com/topics>.

9. ASME Digital Collection. Mechanical systems and mechanisms: наукові публікації. URL: <https://asmedigitalcollection.asme.org>.

10. Open Textbook Library. Engineering Mechanics resources: електронні підручники. URL: <https://open.umn.edu/opentextbooks>.

МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

До матеріально-технічного забезпечення освітньої компоненти «Теоретичної механіки» належать технічні, програмні та навчально-методичні ресурси, необхідні для формування практичних навичок.

Комп'ютерне та технічне обладнання: персональний комп'ютер (або ноутбук чи смартфон); сервер; локальна мережа та доступ до Інтернету; мультимедійне обладнання (проектор/інтерактивна панель); периферійні пристрої (принтер, плотер, сканер).

Програмне забезпечення: LibreOffice, OnlyOffice Desktop Editors (пакети офісних програм для оформлення звітів, технічної документації та презентацій); FreeCAD – система параметричного 3D-моделювання для створення інженерних моделей та технічної документації; LibreCAD (система для створення двовимірних креслень і технічної графіки); OpenSCAD (програмне середовище для створення 3D-моделей на основі програмного опису геометрії); SolveSpace (параметрична CAD-система для 2D і 3D моделювання та базових механічних симуляцій); Scilab (програмне середовище для інженерних розрахунків та моделювання); GNU Octave (система математичних обчислень, сумісна з MATLAB-подібним синтаксисом).

Онлайн-платформи та ресурси: Zoom (для організації відеоконференцій); Moodle (для розміщення лекційних матеріалів, завдань, тестів і контролю); ScienceDirect, SpringerLink, IEEE Xplore (для доступу до наукових статей і сучасних методичних джерел); YouTube, Khan Academy (відео-підручники з механіки, проектування та моделювання).

Посилання на онлайн-курс: онлайн-курс розміщений на порталі дистанційного навчання університету за посиланням: <https://do.kart.edu.ua/>.

ВІДОМОСТІ ПРО РОЗРОБНИКІВ

Мороз Володимир Ілліч – лектор з технічної та прикладної транспортної механіки в УкрДУЗТ, основ автоматизованого проектування сучасних технічних засобів транспорту, а також теорії механізмів і машин. Отримав ступінь д.т.н. за спеціальністю 05.04.02 теплові двигуни у НТУ «ХП» у 1990 році. Напрямки наукової діяльності: генетика технічних систем, розвиток методології проектування транспортних технічних засобів нового покоління.

Сторінка викладача на сайті університету: <http://kart.edu.ua/staff/moroz-volodimir-illich>

Тіщенко Вадим Сергійович – лектор з теоретичної механіки в УкрДУЗТ, теорії механізмів і машин. Отримав ступінь к.т.н. за спеціальністю 05.22.07 рухомий склад залізниць та тяга поїздів в УкрДУЗТ у 2011 році. Напрямок наукової діяльності: дослідження особливостей роботи механічних систем тягового рухомого складу та теоретичне обґрунтування напрямків з їх удосконалення.

Сторінка викладача на сайті університету: <https://kart.edu.ua/staff/tishhenko-vadim-sergijovich>

Логвіненко Олександр Анатолійович – лектор з технічної та прикладної транспортної механіки в УкрДУЗТ, основ автоматизованого проектування сучасних технічних засобів транспорту, а також теорії механізмів і машин. Отримав ступінь к.т.н. за спеціальністю 05.22.07 рухомий склад залізниць та тяга поїздів в УкрДУЗТ у 2003 році. Напрямок наукової діяльності: проектування, дослідження та удосконалення механічних систем залізничного транспорту.

Сторінка викладача на сайті університету: <http://kart.edu.ua/staff/logvinenko-oleksandr-anatolijovich>

ВНЕСЕННЯ ЗМІН

Затверджена на засіданні кафедри механіки і проектування машин, протокол №1 від 25.08.2025 р.

Зав. каф. МПМ,
д.т.н., проф.



В.І. Мороз

к.т.н., доцент



В.С. Тіщенко

к.т.н., доцент



О.А. Логвіненко