

Міністерство освіти і науки України

Український державний університет залізничного транспорту

Механіко-енергетичний факультет

Кафедра механіки і проектування машин

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Теоретична механіка

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>3,4 семестр повна, 1,2 семестр скорочена (денна/заочна)</i>
Кількість кредитів ЄКТС:	<i>9/6 кредити ЄКТС (повна/скорочена)</i>
Форма підсумкового контролю:	<i>Іспит</i>
Розробники програми:	<i>Мороз Володимир Ілліч, д.т.н., професор Тіщенко Вадим Сергійович, к.т.н., доцент</i>

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 (повна) / 1 (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 «Теоретична механіка» є забезпечення майбутніх бакалаврів спеціальності G9 «Прикладна механіка» освітньої програми «Триботехніка та технічний сервіс машин» надання студентам теоретичних знань та практичних навичок в галузях: розрахунку інженерних споруд та конструкцій, складання математичних моделей фізичних об'єктів, вивчення кінематичних та динамічних параметрів рухомого об'єкту.

Основним завданням вивчення освітньої компоненти «Теоретична механіка» є набуття майбутніми інженерами навичок з основних підходів до вивчення та описання стану рівноваги тіл і конструкцій під дією сил, а також проведення кінематичного і динамічного аналізу рухомих об'єктів та аналізу будь-яких механізмів.

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.

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:

РН01. Вибирати та застосовувати для розв'язання задач прикладної механіки придатні математичні методи.

РН06. Створювати і теоретично обґрунтовувати конструкції машин, механізмів та їх елементів на основі методів прикладної механіки, загальних принципів конструювання, триботехніки, теорії взаємозамінності, стандартних методик розрахунку.

РН10. Знати конструкції, методики вибору і розрахунку, основи обслуговування і експлуатації приводів машин і механізмів в умовах їх взаємодії з паливо-мастильними матеріалами.

PH11. Розуміти принципи роботи систем автоматизованого керування технологічним обладнанням, зокрема мікропроцесорних, вибирати та використовувати оптимальні засоби автоматики.

PH14. Здійснювати оптимальний вибір обладнання та комплектацію технічних комплексів для паливо-мастильного господарства підприємств.

ПЕРЕДУМОВИ (ПРЕРЕКВІЗИТИ)

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

ПІСЛЯУМОВИ (ПОСТРЕКВІЗИТИ)

Освітні компоненти, для яких знання з цієї дисципліни є базовими: «Опір матеріалів і основи теорії пружності та пластичності», «Теорія механізмів і машин», «Експлуатація машин», «Деталі машин і основи конструювання» та загальних і спеціальних технічних дисциплін, присвячених проектуванню та розрахункам конкретних споруд, двигунів, механізмів або їх деталей.

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 «Теоретична механіка» 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. Статика.

Тема 1 – Вступ до теоретичної механіки. Статика. Основні поняття та визначення. Аксиоми статички. Зв'язки та їх реакції.

Історичні відомості про «Теоретичну механіку». Значення дисципліни для інженерної освіти. Основні поняття та визначення: абсолютно тверде тіло, матеріальна точка, сила, еквівалентна система сил, зрівноважена система сил, сили зовнішні та внутрішні. Аксиоми статички. Види зв'язків та визначення їх реакцій.

Тема 2 – Система збіжних сил. Умови рівноваги збіжних сил. Теорема про три сили.

Збіжні сили. Додавання збіжних сил. Рівнодіюча збіжних сил. Геометрична умова рівноваги системи збіжних сил. Аналітичні умови рівноваги системи збіжних сил. Теорема про рівновагу трьох непаралельних сил.

Тема 3 – Момент сили відносно центра. Теорія пар сил.

Момент сили відносно точки (центра) як вектор. Алгебраїчна величина моменту сили відносно центру. Властивості моменту. Теорема Варіньона. Складання двох паралельних сил, спрямованих в одну та у різні сторони. Поняття про пару сил. Момент пари сил як вектор. Теореми про пару сил. Додавання пар сил. Умови рівноваги системи пар сил.

Тема 4 – Довільна плоска система сил.

Приведення сили до даного центра. Теорема про паралельний перенос сили. Визначення головного вектору та головного моменту плоскої системи сил. Основна теорема статички про приведення системи сил до одного центра. Випадки приведення плоскої системи сил: до пари сил, до рівнодіючої, випадок рівноваги. Умови рівноваги плоскої системи паралельних сил.

Тема 5 – Розрахунок плоских ферм.

Основні поняття та визначення. Приклади плоских ферм. Метод розрахунку плоских ферм: метод вирізання вузлів та метод Ріттера (метод перерізу).

Тема 6 – Рівновага системи тіл.

Рівновага системи тіл. Статичні розрахунки конструкцій, складених із системи тіл, поєднаних зв'язками. Статично визначені та статично невизначені системи.

Тема 7 – Рівновага при наявності сил тертя.

Види тертя. Встановлення умов рівноваги системи тіл. Закони тертя ковзання (закони Амонтона – Кулона). Коефіцієнт тертя. Повна реакція шорсткої поверхні. Тертя кочення. Коефіцієнт тертя кочення. Тертя вертіння.

Тема 8 – Довільна просторова система сил.

Момент сили відносно осі. Залежність між моментом сили відносно центра і відносно осі, яка проходить через цей центр. Визначення головного вектора та головного моменту просторової системи сил. Випадки приведення просторової системи сил: до пари сил, до рівнодіючої, до динамічного гвинта, випадок рівноваги. Аналітичні умови рівноваги довільної просторової системи сил. Випадок паралельних сил.

Тема 9 – Центр паралельних сил. Центр ваги.

Центр паралельних сил. Визначення координат центра паралельних сил. Центр ваги твердого тіла. Координати центра ваги тіла. Центр ваги об'єму, площини та лінії. Способи визначення положення центра ваги. Центри ваги дуги кола, трикутника та кругового сегмента.

МОДУЛЬ 2. Кінематика.

Тема 10 – Кінематика. Основні поняття та визначення.

Предмет кінематики. Простір і час у класичній механіці. Відносність механічного руху. Система відліку. Задача кінематики. Основні кінематичні характеристики.

Тема 11 – Кінематика точки.

Способи завдання руху точки. Траєкторія руху точки. Векторний спосіб завдання руху точки. Швидкість точки як похідна за часом радіус-вектору. Прискорення точки як похідна за часом вектору швидкості. Координатний спосіб завдання руху точки (в декартових координатах). Визначення траєкторії точки. Визначення швидкості та прискорення точки за їх проєкціями на осі координат. Натуральний спосіб завдання руху точки. Алгебраїчна величина швидкості. Визначення прискорення точки: дотичне та нормальне прискорення. Класифікація рухів точки.

Тема 12 – Кінематика твердого тіла. Прості рухи.

Поступальний рух твердого тіла. Теорема про властивості поступального руху. Приклади. Обертальний рух твердого тіла. Кутова швидкість та кутове прискорення тіла. Швидкість та прискорення точки твердого тіла, яке обертається навколо нерухомої осі. Передаточні механізми.

Тема 13 – Плоскопаралельний (плоский) рух твердого тіла.

Плоскопаралельний рух твердого тіла і рух плоскої фігури у її площині. Приклади. Рівняння руху плоскої фігури. Розкладення руху плоскої фігури на поступальний разом з полюсом та обертальний навколо полюса. Визначення швидкості будь-якої точки плоскої фігури як геометричної суми швидкості полюса і швидкості цієї точки при обертанні фігури навколо полюса. Теорема про проєкції швидкостей двох точок фігури. Миттєвий центр швидкостей (МЦШ). Визначення швидкостей точок плоскої фігури за допомогою МЦШ. Визначення прискорень будь-якої точки плоскої фігури як геометричної суми прискорень полюса і прискорення

цієї точки при обертанні фігури навколо полюса. Поняття про миттєвий центр прискорень.

Тема 14 – *Складний рух.*

Абсолютний, відносний та переносний рухи точки. Відносна, переносна, абсолютна швидкість та відносне, переносне, абсолютне прискорення точки. Теорема про додавання швидкостей. Теорема Коріоліса про додавання прискорень. Модуль і напрямок Коріолісова прискорення. Випадок поступального переносного руху.

МОДУЛЬ 3. Динаміка.

Тема 15 – *Динаміка. Динаміка вільної матеріальної точки.*

Предмет динаміки. Основні поняття та визначення. Основні закони динаміки (закони Галілея-Ньютона). Диференційне рівняння руху вільної. Дві задачі динаміки для матеріальної точки. Розв'язок першої задачі динаміки. Розв'язок другої задачі динаміки. Початкові умови. Постійні інтегрування та їх визначення. Приклади інтегрування диференціальних рівнянь руху точки.

Тема 16 – *Коливальний рух матеріальної точки.*

Види коливань. Вільні коливання матеріальної точки під дією відновлюючої сили. Амплітуда, початкова фаза, частота і період коливань. Затухаючі коливання матеріальної точки. Вимушені коливання матеріальної точки. Амплітуда вимушених коливань, зсув фази вимушених коливань по відношенню до фази збурюючої сили, коефіцієнт динамічності.

Тема 17 – *Вступ до динаміки механічної системи та твердого тіла. Загальні теореми динаміки.*

Механічна система. Класифікація сил, діючих на механічну систему. Властивості внутрішніх сил. Маса системи. Центр мас. Момент інерції твердого тіла, радіус інерції. Теорема Гюйгенса. Приклади визначення моментів інерції. Теорема про рух центру мас.

Тема 18 – *Теорема про зміну кількості руху.*

Кількість руху матеріальної точки та механічної системи. Елементарний імпульс сили. Імпульс сили за кінцевий проміжок часу і його проєкції на осі координат. Теорема про зміну кількості руху у диференційному та інтегральному вигляді. Закон збереження кількості руху системи.

Тема 19 – *Теорема про зміну моменту кількості руху.*

Момент кількості руху матеріальної точки відносно центра та відносно осі. Теорема про зміну моменту кількості руху матеріальної точки. Головний момент кількості руху або кінетичний момент механічної системи відносно центра та відносно осі. Теорема про зміну кінетичного моменту механічної системи. Закон збереження кінетичного моменту механічної системи. Випадок системи, що обертається. Диференційне рівняння обертального руху.

Тема 20 – *Теорема про зміну кінетичної енергії.*

Кінетична енергія матеріальної точки. Елементарна робота сили, аналітичний вираз елементарної роботи. Робота сили на кінцевому переміщенні. Робота сили ваги, сили пружності, сили тертя. Теорема про зміну кінетичної енергії матеріальної точки. Кінетична енергія механічної системи. Визначення кінетичної енергії твердого тіла при поступальному, обертальному та плоскому рухах. Теорема про зміну кінетичної енергії механічної системи.

Тема 21 – Загальні принципи динаміки.

Принцип Германа-Ейлера-Даламбера для матеріальної точки та для механічної системи. Приведення сил інерції точок твердого тіла до деякого центра: головний вектор і головний момент сил інерції. Принцип можливих переміщень. Зв'язки, накладені на механічну систему. Можливі (або віртуальні) переміщення матеріальної точки та механічної системи. Поняття можливої (або віртуальної) роботи. Ідеальні зв'язки. Загальне рівняння динаміки (принцип Даламбера-Лагранжа).

ТЕМАТИКА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Тема 1. Визначення реакцій опор твердого тіла.

Тема 2. Визначення зусиль в стержнях плоскої ферми.

Тема 3. Визначення реакцій опор складеної конструкції (система двох тіл).

Тема 4. Рівновага сил з урахуванням зчеплення (тертя спокою).

Тема 5. Зведення системи сил до простішого вигляду.

Тема 6. Визначення реакцій опор твердого тіла.

Тема 7. Визначення положення центру ваги тіла.

Тема 8. Визначення швидкості та прискорення точки по рівнянням її руху.

Тема 9. Визначення швидкостей та прискорень точок твердого тіла при поступальному та обертальному рухах.

Тема 10. Визначення швидкостей та прискорень точок твердого тіла при плоскому русі.

Тема 11. Визначення абсолютної швидкості та абсолютного прискорення точки в випадку обертального переносного руху.

Тема 12. Інтегрування диференціальних рівнянь руху вільної матеріальної точки, що знаходиться під дією постійних сил.

Тема 13. Використання теореми про зміну кількості руху (теореми імпульсів) для визначення швидкості точки.

Тема 14. Використання теореми про зміну кінетичної енергії для вивчення руху механічної системи.

Тема 15. Використання загального рівняння динаміки для дослідження руху механічної системи з одним ступенем вільності.

ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

Не передбачено навчальним планом.

САМОСТІЙНА РОБОТА

Мета самостійної роботи: поглиблення, систематизація та закріплення теоретичних знань і практичних навичок, отриманих під час вивчення освітньої компоненти «Теоретична механіка»; формування здатності до самостійного розв'язання інженерних задач зі статичної кінематики та динаміки.

Види та зміст самостійної роботи:

- **опрацювання теоретичного матеріалу.** Самостійно вивчаються матеріали лекцій, навчальної, довідкової та науково-технічної літератури з теоретичної

механіки. Аналізуються основні поняття та закони механіки; моделі, принципи та підходи до рівноваги та руху тіл і точок з врахуванням причин даного стану; методи і алгоритми дослідження рухів тих об'єктів, які з достатньою для практики точністю моделюються за абстракціями теоретичної.

- **підготовка до практичних занять.** Опрацьовуються методики виконання розрахунків з використанням теоретичних даних для вирішення практичних задач, пов'язаних зі статичними розрахунками інженерних споруд і конструкцій, та проведенням кінематичного і динамічного аналізу рухомих об'єктів, механізмів та їх складових.

- **виконання розрахунково-графічної (контрольної) роботи.** Індивідуальним завданням з освітньої компоненти «Теоретична механіка» є розрахунково-графічна (контрольна) робота що включає ряд задач, теми яких відповідають наведеним вище темам практичних занять, які в свою чергу є практичними розділами належного теоретичного курсу. Результатом виконання РГР є оформлені відповідним чином розрахункова та графічна частини завдань, а також вміння відповідати на запитання стосовно матеріалу кожного завдання, тобто володіння теоретичним матеріалом і вміння розв'язувати задачі.

- **робота з нормативною та технічною документацією.** Самостійно опрацьовуються вимоги державних стандартів і галузевих нормативних документів, що регламентують проектування споруд і конструкцій, виготовлення та експлуатацію рухомих об'єктів, механізмів та їх складових.

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

- **самоконтроль і рефлексія результатів навчання.** Проводиться самооцінювання рівня засвоєння навчального матеріалу, аналіз допущених помилок і визначення шляхів їх усунення. Формується усвідомлення ролі теоретичної механіки у професійній діяльності інженера та значення обґрунтованих інженерних рішень для забезпечення безпеки й надійності об'єктів інфраструктури і технічних засобів.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН (ДЕННА / ЗАОЧНА ФОРМА)

№	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)
МОДУЛЬ 1. Статика.						
1	<i>Тема 1 – Вступ до теоретичної механіки. Статика. Основні поняття та визначення. Аксиоми статички. Зв'язки та їх реакції.</i>	4(4) / 2	4(2) / -	- / -	8(6) / 8	16(12) / 10

№	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)
2	<i>Тема 2 – Система збіжних сил. Умови рівноваги збіжних сил. Теорема про три сили.</i>	2(2) / -	2(1) / -	- / -	7(3) / 8	13(6) / 8
3	<i>Тема 3 – Момент сили відносно центра. Теорія пар сил.</i>	2(2) / -	2(1) / -	- / -	7(3) / 8	13(6) / 8
4	<i>Тема 4 – Довільна плоска система сил.</i>	2(2) / -	2(1) / -	- / -	7(3) / 8	13(6) / 8
5	<i>Тема 5 – Розрахунок плоских ферм.</i>	2(2) / -	2(1) / -	- / -	7(3) / 8	13(6) / 8
6	<i>Тема 6 – Рівновага системи тіл.</i>	2(2) / -	2(1) / -	- / -	7(3) / 8	13(6) / 8
7	<i>Тема 7 – Рівновага при наявності сил тертя.</i>	2(2) / -	2(1) / -	- / -	7(3) / 8	13(6) / 8
8	<i>Тема 8 – Довільна просторова система сил.</i>	2(2) / -	2(1) / -	- / -	7(3) / 8	13(6) / 8
9	<i>Тема 9 – Центр паралельних сил. Центр ваги.</i>	2(2) / -	2(1) / -	- / -	7(3) / 8	13(6) / 8
МОДУЛЬ 2. Кінематика.						
10	<i>Тема 10 – Кінематика. Основні поняття та визначення.</i>	4(4) / 2	4(2) / -	- / -	8(6) / 8	16(12) / 10
11	<i>Тема 11 – Кінематика точки.</i>	4(4) / -	4(2) / -	- / -	7(6) / 8	15(12) / 8
12	<i>Тема 12 – Кінематика твердого тіла. Прості рухи</i>	4(4) / -	4(2) / -	- / -	7(6) / 8	15(12) / 8
13	<i>Тема 13 – Плоскопаралельний (плоский) рух твердого тіла.</i>	4(4) / -	4(2) / -	- / -	7(6) / 8	15(12) / 8
14	<i>Тема 14 – Складний рух.</i>	4(4) / -	4(2) / -	- / -	7(6) / 8	15(12) / 8
МОДУЛЬ 3. Динаміка.						
15	<i>Тема 15 – Динаміка. Динаміка вільної матеріальної точки.</i>	4(4) / 2	4(2) / 2	- / -	8(6) / 8	16(12) / 12
16	<i>Тема 16 – Коливальний рух матеріальної точки.</i>	4(4) / -	4(2) / -	- / -	7(6) / 8	15(12) / 8
17	<i>Тема 17 – Вступ до динаміки механічної системи та твердого тіла. Загальні теореми динаміки.</i>	2(2) / -	2(1) / -	- / -	7(3) / 8	11(6) / 8
18	<i>Тема 18 – Теорема про зміну кількості руху.</i>	2(2) / -	2(1) / -	- / -	7(3) / 8	11(6) / 8
19	<i>Тема 19 – Теорема про зміну моменту кількості руху.</i>	2(2) / -	2(1) / -	- / -	7(3) / 8	11(6) / 8
20	<i>Тема 20 – Теорема про зміну кінетичної енергії.</i>	2(2) / -	2(1) / -	- / -	7(3) / 8	11(6) / 8
21	<i>Тема 21 – Загальні принципи динаміки.</i>	4(4) / -	4(2) / -	- / -	7(3) / 8	11(6) / 8
ВСЬОГО		60(60) / 6	60(30) / -	- / -	150(90) / 84	270(180) / 90

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Згідно з навчальним планом у якості індивідуального завдання здобувачам денної форми навчання необхідно виконати розрахунково-графічну роботу, а здобувачам заочної форми навчання – контрольну роботу. Індивідуальні завдання складаються з виконання індивідуальних розрахунково-графічних робіт (РГР) та засвоєння відповідного лекційного (теоретичного) матеріалу дисципліни. Темі РГР відповідають наведеним вище темам практичних занять, які в свою чергу є практичними розділами належного теоретичного курсу. Результатом виконання РГР є оформлені відповідним чином розрахункова та графічна частини завдань, а також вміння відповідати на запитання стосовно матеріалу кожного завдання, тобто володіння теоретичним матеріалом і вміння розв'язувати задачі.

Мета робіт: закріплення та поглиблення знань і навичок отриманих при вивченні теоретичного матеріалу з розділів статика, кінематика та динаміка; розвиток умінь самостійного проведення відповідних розрахунків з визначення кінематичних і силових параметрів; формування здатності обґрунтовувати прийняті інженерні рішення та оформлювати результати розрахунково-графічної роботи відповідно до вимог чинних стандартів.

Вимоги: розрахунково-графічна та контрольна роботи передбачають виконання завдань які відповідають темам практичних занять, серед яких:

- визначення реакцій опор твердого тіла.;
- визначення реакцій опор складеної конструкції (система двох тіл);
- визначення швидкості та прискорення точки по рівнянням її руху;
- визначення швидкостей та прискорень точок твердого тіла при поступальному та обертальному рухах;
- визначення швидкостей та прискорень точок твердого тіла при плоскому русі;
- інтегрування диференціальних рівнянь руху вільної матеріальної точки, що знаходиться під дією постійних сил;
- Використання теореми про зміну кінетичної енергії для вивчення руху механічної системи.

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

Розрахунково-графічна та контрольна роботи 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 «Теоретична механіка» застосовуються сучасні методи навчання, спрямовані на формування теоретичних знань, практичних навичок щодо рішення окремих задач зі статички, кінематики та динаміки, а також на розвиток інженерного мислення здобувачів вищої освіти.

1. Лекційні заняття з візуалізацією та проблемним підходом.

Лекції спрямовані на формування базових понять теоретичної механіки, необхідних для професійної діяльності фахівців у галузі галузевого машинобудування.

- використання мультимедійних презентацій;
- демонстрація прикладів застосування розглянутих методів та підходів;
- акцент на розумінні фізичної суті кінематичних, силових і динамічних процесів у конструкціях та рухомих об'єктах.

2. Практичні заняття з розв'язання інженерних задач.

Метою практичних занять є формування навичок застосування теоретичних положень теоретичної механіки за рахунок виконання розрахункових і розрахунково-графічних завдань.

3. Проектно-орієнтоване навчання.

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

- виконання індивідуальних розрахунково-графічних і контрольних робіт;
- комплексне дослідження процесів у конструкціях та рухомих об'єктах;
- 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;
- розгляд прикладів реальних інженерних задач.

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 теоретичної механіки.

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): іспит (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, 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 теоретичної механіки.

- *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 статички, кінематики та динаміки.

- *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:

- іспит (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 включати 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 уможливорює 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 «Теоретичної механіки»

1. Яке тіло називають абсолютно твердим?
2. Які фактори визначають поняття сили, що діє на тверде тіло?
3. В якому випадку тверде тіло називають невільним? Що таке опори (зв'язки)?
4. В чому складається правило силового багатокутника?
5. В чому складається аналітичний спосіб складання збіжних сил?
6. Який вигляд мають рівняння рівноваги системи збіжних сил в аналітичній формі?
7. В чому складається теорема про три сили?
8. Що називають парою сил?
9. Що таке момент сили відносно точки (центра)? Як обирається знак моменту?
10. Як визначається величина та знак моменту пари?
11. Чому дорівнює сума моментів сил, які складають пару, відносно будь-якого центра в площині її дії?
12. В якому випадку дві пари сил, що лежать в одній площині, еквівалентні?
13. Що таке головний вектор системи сил? Залежить він від обрання центру зведення?
14. Що таке головний момент плоскої системи сил відносно даного центра? Залежить він від обрання центра зведення?
15. В якому випадку плоска система сил зводиться до пари? В якому випадку

- плоска система сил зводиться до рівнодійної?
16. Як записати рівняння рівноваги плоскої системи сил? Скільки форм цих рівнянь існує?
 17. В чому складається сутність способу вирізання вузлів? Способу Ріттера?
 18. Що називається вектором-моментом сили відносно центра? Як спрямований цей вектор?
 19. Що називається моментом сили відносно даної осі?
 20. В яких випадках момент сили відносно осі дорівнює нулю?
 21. Яка залежність існує між вектором-моментом сили відносно даного центра та моментом той же сили відносно осі, яка проходить через цей центр?
 22. Чому дорівнюють проекції головного вектора даної системи сил на кожен з координатних осей?
 23. Чому дорівнюють проекції головного моменту даної системи відносно початку координат на кожен з координатних осей?
 24. В чому складаються умови рівноваги просторової системи сил?
 25. Що називають центром ваги даного тіла?
 26. Предмет кінематики.
 27. Простір і час у класичній механіці. Система відліку.
 28. Основні кінематичні характеристики.
 29. Способи завдання руху точки.
 30. Траєкторія руху точки.
 31. Векторний спосіб завдання руху точки.
 32. Координатний спосіб завдання руху точки.
 33. Натуральний спосіб завдання руху точки.
 34. Визначення швидкості при векторному способі завдання руху.
 35. Визначення швидкості при координатному способі завдання руху.
 36. Визначення швидкості при натуральному у способі завдання руху.
 37. Визначення прискорення при векторному способі завдання руху.
 38. Визначення прискорення при координатному способі завдання руху.
 39. Визначення прискорення при натуральному у способі завдання руху.
 40. Класифікація рухів точки.
 41. Поступальний рух твердого тіла.
 42. Обертальний рух твердого тіла.
 43. Кутова швидкість та кутове прискорення тіла.
 44. Швидкість та прискорення точки твердого тіла, яке обертається навколо нерухомої осі.
 45. Передаточні механізми.
 46. Плоскопаралельний рух твердого тіла. Приклади
 47. Рівняння плоскопаралельного руху тіла.
 48. Визначення швидкості точки тіла при плоскопаралельному русі.
 49. Теорема про проекції швидкостей двох точок фігури.
 50. Визначення прискорень при плоскопаралельному русі
 51. Миттєвий центр швидкості.
 52. Визначення прискорення точки при плоскому русі тіла.
 53. Поняття про миттєвий центр прискорень.
 54. Абсолютний, відносний та переносний рухи точки.

55. Теорема Коріоліса.
56. Основні поняття та визначення динаміки.
57. Основні закони динаміки (закони Галілея-Ньютона).
58. Диференційне рівняння руху вільної.
59. Дві задачі динаміки для матеріальної точки.
60. Приклади інтегрування диференційних рівнянь руху точки.
61. Види коливань.
62. Вільні коливання матеріальної точки.
63. Амплітуда, початкова фаза, частота і період коливань.
64. Затухаючі коливання матеріальної точки.
65. Вимушені коливання матеріальної точки.
66. Механічна система. Класифікація сил, діючих на механічну систему.
67. Властивості внутрішніх сил.
68. Маса системи. Центр мас.
69. Момент інерції твердого тіла, радіус інерції. Теорема Гюйгенса. Приклади визначення моментів інерції.
70. Теорема про рух центру мас.
71. Кількість руху матеріальної точки та механічної системи.
72. Елементарний імпульс сили. Імпульс сили за кінцевий проміжок часу і його проєкції на осі координат.
73. Теорема про зміну кількості руху у диференційному та інтегральному вигляді.
74. Закон збереження кількості руху механічної системи.
75. Момент кількості руху матеріальної точки відносно центра та відносно осі.
76. Теорема про зміну моменту кількості руху матеріальної точки.
77. Теорема про зміну кінетичного моменту механічної системи.
78. Закон збереження кінетичного моменту механічної системи.
79. Диференційне рівняння обертального руху.
80. Кінетична енергія матеріальної точки.
81. Елементарна робота сили, аналітичний вираз елементарної роботи.
82. Робота сили на кінцевому переміщенні.
83. Робота сили ваги, сили пружності, сили тертя.
84. Теорема про зміну кінетичної енергії матеріальної точки.
85. Кінетична енергія механічної системи.
86. Визначення кінетичної енергії твердого тіла при поступальному, обертальному та плоскому рухах.
87. Теорема про зміну кінетичної енергії механічної системи.
88. Принцип Германа-Ейлера-Даламбера для матеріальної точки та для механічної системи.
89. Приведення сил інерції точок твердого тіла до деякого центра: головний вектор і головний момент сил інерції.
90. Принцип можливих переміщень.
91. Поняття можливої (або віртуальної) роботи.
92. Загальне рівняння динаміки (принцип Даламбера-Лагранжа).

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 Шпачук В. П., Гарбуз А. О. Теоретична механіка : навч.-метод. посіб. і завдання для контрольних і самостійних робіт. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. 134 с.
- 3 Штанько П. К., Шевченко В. Г., Омельченко О. С., Дзюба Л. Ф., Пасіка В. Р., Поляков О. М. Теоретична механіка : навч. посіб. Запоріжжя : СТАТУС, 2021. 464 с.
- 4 Аксьонова Н. А., Оробінський О. В. Теоретична механіка : конспект лекцій. Харків : УкрДУЗТ, 2015. 152 с.
- 5 Тарг С. М. Курс теоретичної механіки : навч. посіб. для вищ. техн. навч. закл. Київ : Вища школа, 2002. 416 с.
- 6 Меркін Д. Р. Теоретична механіка : підручник для студ. вищ. навч. закл. Київ : Наукова думка, 1997. 320 с.
- 7 Тейлор Дж. Класична механіка : підручник. Київ : Основи, 2010. 480 с.
- 8 Морін Д. Вступ до класичної механіки : навч. посіб. Київ : КМ Академія, 2012. 576 с.
- 9 Голдстейн Г. Класична механіка : підручник. Київ : Либідь, 2007. 512 с.
- 10 Goldstein H., Poole C., Safko J. Classical Mechanics. 3rd ed. Boston : Addison-Wesley, 2002. 638 p.

Додаткова література:

- 1 Мороз В. І., Тіщенко В. С. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічних робіт з дисципліни «Теоретична механіка» (розділ «Статика») : для здобувачів вищої освіти першого (бакалавр.) рівня всіх спеціальностей механіко-енергетичного та будівельного факультетів денної форми здобуття освіти. Харків : УкрДУЗТ, 2025. 35 с.
- 2 Аксьонова Н. А. Методичні рекомендації до виконання розрахунково-графічних робіт з дисципліни «Теоретична механіка» (розділ «Динаміка»). Харків : УкрДУЗТ, 2021. 26 с.
- 3 Аксьонова Н. А., Оробінський О. В., Іванченко К. В. Методичні рекомендації до виконання розрахунково-графічних робіт з дисципліни «Теоретична механіка». Розділ «Динаміка». Загальні принципи механіки. Використання загального рівняння динаміки до дослідження механічної системи. Харків : УкрДУЗТ, 2019. 46 с.
- 4 Аксьонова Н. А., Оробінський О. В. Рівновага тіл з урахуванням сил тертя : метод. вказівки до розв'язання окремих задач з дисципліни «Теоретична механіка». Розділ «Статика». Харків : УкрДУЗТ, 2014. 18 с.
- 5 Аксьонова Н. А., Оробінський О. В. Плоскопаралельний рух твердого тіла : метод. вказівки до розв'язання окремих задач з дисципліни «Теоретична механіка». Розділ «Кінематика». Харків : УкрДУЗТ, 2014. 25 с.
- 6 Аксьонова Н. А., Оробінський О. В., Астахова Л. В. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічних робіт з дисципліни «Теоретична механіка» : розділи «Статика» та «Кінематика». Харків : УкрДУЗТ, 2013. 82 с.

7 Аксьонова Н. А., Оробінський О. В., Дунай Л. М. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічних робіт з дисципліни «Теоретична механіка» : розділи «Кінематика» та «Динаміка». Харків : УкрДУЗТ, 2013. 72 с.

Інтернет-джерела:

1. Mechanics Map: digital textbook of engineering statics and dynamics. URL: <https://mechanicsmap.ma.psu.edu/index.html>.
2. Baker D. W., Haynes W. Engineering Statics: Open and Interactive: open textbook. URL: https://eng.libretexts.org/Bookshelves/Mechanical_Engineering/Engineering_Statics_%3A_Open_and_Interactive_%28Baker_and_Haynes%29.
3. Gea-Banacloche J. University Physics I – Classical Mechanics. URL: https://phys.libretexts.org/Bookshelves/University_Physics/University_Physics_I_-_Classical_Mechanics_%28Gea-Banacloche%29.
4. Engineering Statics: open textbook library. URL: <https://open.umn.edu/opentextbooks/textbooks/engineering-statics-open-and-interactive>.
5. Engineering Mechanics: Statics: open textbook. URL: <https://open.umn.edu/opentextbooks/textbooks/engineering-mechanics-statics>.
6. Lindström S. Lectures on Engineering Mechanics: Statics and Dynamics. URL: <https://lectures-on.com/>.
7. MIT OpenCourseWare. Classical Mechanics (Physics courses). URL: <https://ocw.mit.edu/courses/physics/>.
8. Khan Academy. Forces and Newton's Laws of Motion. URL: <https://www.khanacademy.org/science/physics/forces-newtons-laws>.
9. HyperPhysics. Mechanics. URL: <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/mechanics.html>.
- 10 Engineering ToolBox. Mechanics and Engineering Mechanics Resources. URL: <https://www.engineeringtoolbox.com>.

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 «ХПІ» 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>

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