УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

КАФЕДРА МЕХАНІКИ І ПРОЕКТУВАННЯ МАШИН

ЗАТВЕРДЖЕНО
на засіданні кафедри механіки і проектування машин протокол № 1 від 12.09.22 р.

СИЛАБУС з дисципліни
ТЕОРЕТИЧНА МЕХАНІКА
(1,2 семестр 2022/2023 н.р.)

Освітній рівень *перший (бакалавр)*

Галузь знань *13 Механічна інженерія*
Спеціальність *131 Прикладна механіка*
133 Галузеве машинобудування
Освітня програма:
- будівельні, колійні, гірничі та нафтогазопромислові машини;
- організація паливно-мастильного господарства підприємств.

Галузь знань *14 Електрична інженерія*
Спеціальність *141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка*
Освітня програма:
- електричний транспорт;
- електропостачання та ресурсозберігаючі технології;
- альтернативні джерела енергії та екологічно чистий транспорт.

Спеціальність *144 Теплоенергетика*
Освітня програма:
- енергетичний менеджмент;
- теплоенергетика;
- енерго-екологічний контроль і аудит.

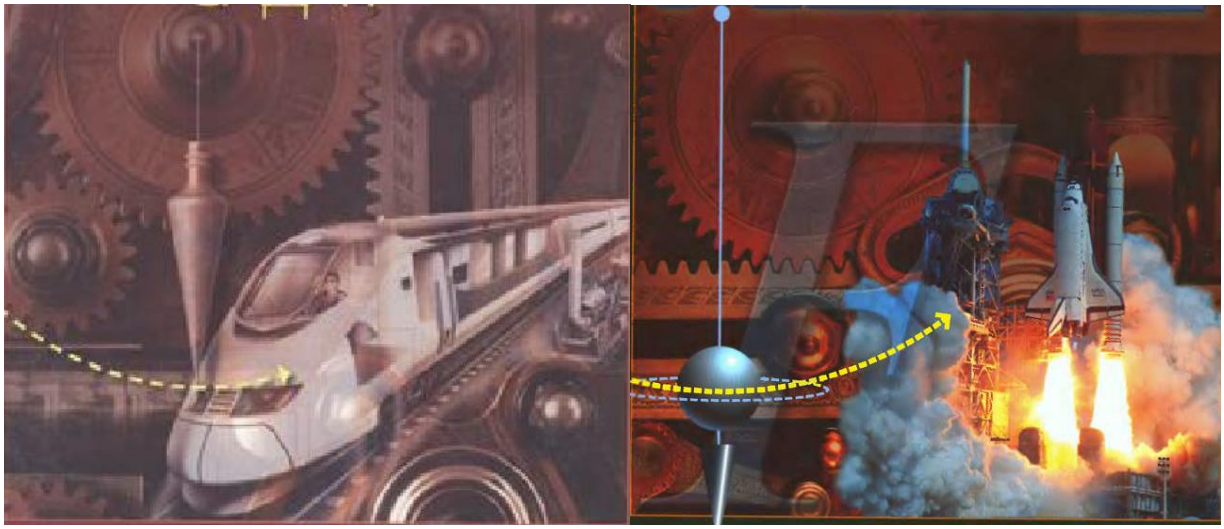
Галузь знань *15 Автоматизація та приладобудування*
Спеціальність *152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка*
Освітня програма: *метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка.*

Галузь знань *19 Архітектура та будівництво*
Спеціальність *192 Будівництво та цивільна інженерія*
Освітня програма:
- будівництво та експлуатація інженерних споруд залізничного транспорту;
- промислове і цивільне будівництво.

Галузь знань *27 Транспорт*
Спеціальність *273 Залізничний транспорт*
Освітня програма:
- електровози і електропоїзда;
- залізничні споруди та колійне господарство;
- управління колійним комплексом залізниць, міського та промислового транспорту;
- автомотриси, автодрезини та спеціальні машини залізничного транспорту;
- вагони та вагонне господарство;
- вагони та транспортна інженерія;
- високошвидкісний рухомий склад;
- діагностування та неруйнівний контроль рухомого складу залізниць;
- локомотиви та локомотивне господарство;
- мехатроніка у вагонобудуванні;
- енерго-екологічний контроль і аудит на залізничному транспорті;
- електромобілі та електропривод автономного транспорту.

Лекції, практичні заняття згідно розкладу http://rasp.kart.edu.ua

Харків − 2022 р.



ТЕОРЕТИЧНА МЕХАНІКА

Команда викладачів:

Лектор: Аксьонова Наталія Анатоліївна
Контакти: aksenova@kart.edu.ua, naavoneska@gmail.com
Zoom aksenova@kart.edu.ua

Години прийому та консультацій: 15.00-19.00 понеділок - субота

Веб-сторінки курсу:
Веб-сторінки:
http://kart.edu.ua/department/kafedra-m-i-pm
http://kart.edu.ua/faculty/fakultet-meh
http://kart.edu.ua/faculty/fakultet-bud
http://kart.edu.ua/osvita/portal-do
http://lib.kart.edu.ua/

Теоретична механіка — це наука, в якій вивчаються найзагальніші закони механічного руху або рівноваги матеріальних тіл і механічної взаємодії між ними. В основі теоретичної механіки лежать закони Ньютона, тому вона називається ньютонівською або класичною. На її основі стає можливим побудова та дослідження механіко-математичних моделей, що адекватно описують різноманітні механічні явища. Класична механіка, яка є граничним випадком релятивістської механіки А.Ейнштейна, з великою точністю задовольняє багатьом галузям сучасної техніки при швидкостях руху тіл, досить малих у порівнянні зі швидкістю світла. Абстрагуючись при вивченні руху матеріальних тіл від усього часткового, теоретична механіка розглядає тільки ті властивості, які в даній задачі є визначальними. Це дозволяє розглядати різні моделі матеріальних тіл, які являють собою той чи інший ступінь абстракції. До основних абстракцій теоретичної механіки відносять поняття матеріальної точки і абсолютно твердого тіла. Теоретична механіка є базовою фундаментальною дисципліною для подальшого вивчення багатьох загально-інженерних та технічних наук. Вивчаючи цей курс, студенти не тільки зрозуміють основоположні закони механічного руху та рівноваги тіл, а також методи і підходи до розв'язання будь яких задач статики, кінематики та динаміки.

Курс має на меті сформувати та розвинути наступні компетентності студентів:

1. **Ціннісно-смислову компетентність** (формування та розширення світогляду студента в області теоретичної механіки);
2. **Навчально-пізнавальну компетентність** (формування у студента зацікавленості про класичний фундаментальний підхід до теоретичної механіки та перспективи розвитку механіки в цілому, традиційні та нетрадиційні методи рішення задач, використання методів теоретичної механіки з метою розвитку креативної складової компетентності; оволодіння вимірювальними навичками; здатність формувати цілі дослідження та, з метою їх вирішення, вміння знаходити рішення у нестандартних ситуаціях в контексті забезпечення гідними спеціалістами для залізничного транспорту);
3. **Інформаційну компетентність** (розвиток вмінь студента до самостійного пошуку, аналізу, структурування та відбору потрібної інформації в галузі механіки за допомогою сучасних інформаційних технологій);
4. **Комунікативну компетентність** (розвиток у студента навичок роботи в команді шляхом реалізації групових проектів в галузі механіки, вміння презентувати власний підхід до вирішення сучасних задач та кваліфіковано вести дискусію у досліджуваній сфері);
5. **Компетентність особистісного самовдосконалення** (елементи фізичного, духовного й інтелектуального саморозвитку, емоційної саморегуляції та самопідтримки; підтримка постійної жаги до самовдосконалення та самопізнання, шляхом постійного пошуку нетрадиційних підходів до проблем механіки).

Чому ви маєте обрати цей курс?

Якщо вас цікавить, як створене і чому працює практично все, що вас оточує, то без знань теоретичної механіки не обійтись, бо все є механізмами різної природи та призначення. Для розуміння процесів та використання сучасних прогресивних технологій, методи та навички з теоретичної механіки стануть основою. Вони є необхідними майбутньому фахівцю для: - розуміння більшості явищ, основних понять та законів механіки; - знання методів вивчення умов рівноваги і руху реальних фізичних об’єктів, які моделюються у вигляді матеріальної точки та механічної системи; - методів перетворення систем сил в простіші, їм еквівалентні; - розрахунків будівельних конструкцій та визначення зусиль, які в них виникають; - способів визначення центра ваги складних тіл; - вивчення та грамотного застосування кінематичних і динамічних моделей (аналітичні, графічні, комп’ютерні), що характеризують будь-який об’єкт дослідження. При вивченні теоретичної механіки формуються навички практичного використання методів необхідних для математичного моделювання рівноваги та руху твердих тіл. Такі знання необхідні при дослідженнях, проектуванні, створенні та використанні сучасних будівель, споруд, механізмів і машин для залізничного транспорту та інших галузей.

Команда викладачів і ваші колеги будуть готові надати будь-яку допомогу з деякими з найбільш складних аспектів курсу по електронній пошті, в рамках засідань студентських наукових гуртків (план роботи гуртка на кафедрі та на сайті кафедри МіПМ) і особисто - у робочий час.

Огляд курсу

Цей курс, який вивчається в одному (з вересня по грудень для скороченої форми навчання) або в двох (з вересня по червня для повної форми навчання) семестрах, дає студентам глибоке розуміння загальних питань і законів механіки в широкому спектрі, від питань пов’язаних з рівновагою до будь-якої складності задач, що стосуються руху. Надані знання формують основу для подальшого застосування потенціалу для потреб залізничного транспорту.

Курс складається з однієї лекції і одного практичного заняття на тиждень. Аудиторні заняття супроводжується текстовим матеріалом, презентаціями та груповими завданнями. Студенти матимуть можливість застосовувати отримані знання та вирішувати практичні завдання протягом обговорень в аудиторії та при виконанні індивідуальних розрахунково-графічних робіт (РГР).

Теоретична механіка / схема курсу

Можливості	Лекції	
	Довідковий матеріал	
	Презентації	
	Обговорення в аудиторії	
	Групові завдання та самостійна робота	**Виконання**
	Індивідуальні консультації	
	Студентський науковий гурток	
	Обмін думками (аудиторно та віртуально на сайті)	
	Іспит	

Практичні заняття курсу передбачають виконання групових та індивідуальних РГР (розрахунково–графічних робіт). Виконання завдання супроводжується зануренням у суміжні дисципліни, що доповнюють теми, та формують у студента інформаційну та комунікативну компетентності.

Ресурси курсу

Інформація про курс розміщена на сайті Університету (http://kart.edu.ua/mat-po-fak-ua/mat-fak-meh-ua), включаючи навчальний план, лекційні матеріали, презентації, завдання та правила оцінювання курсу)

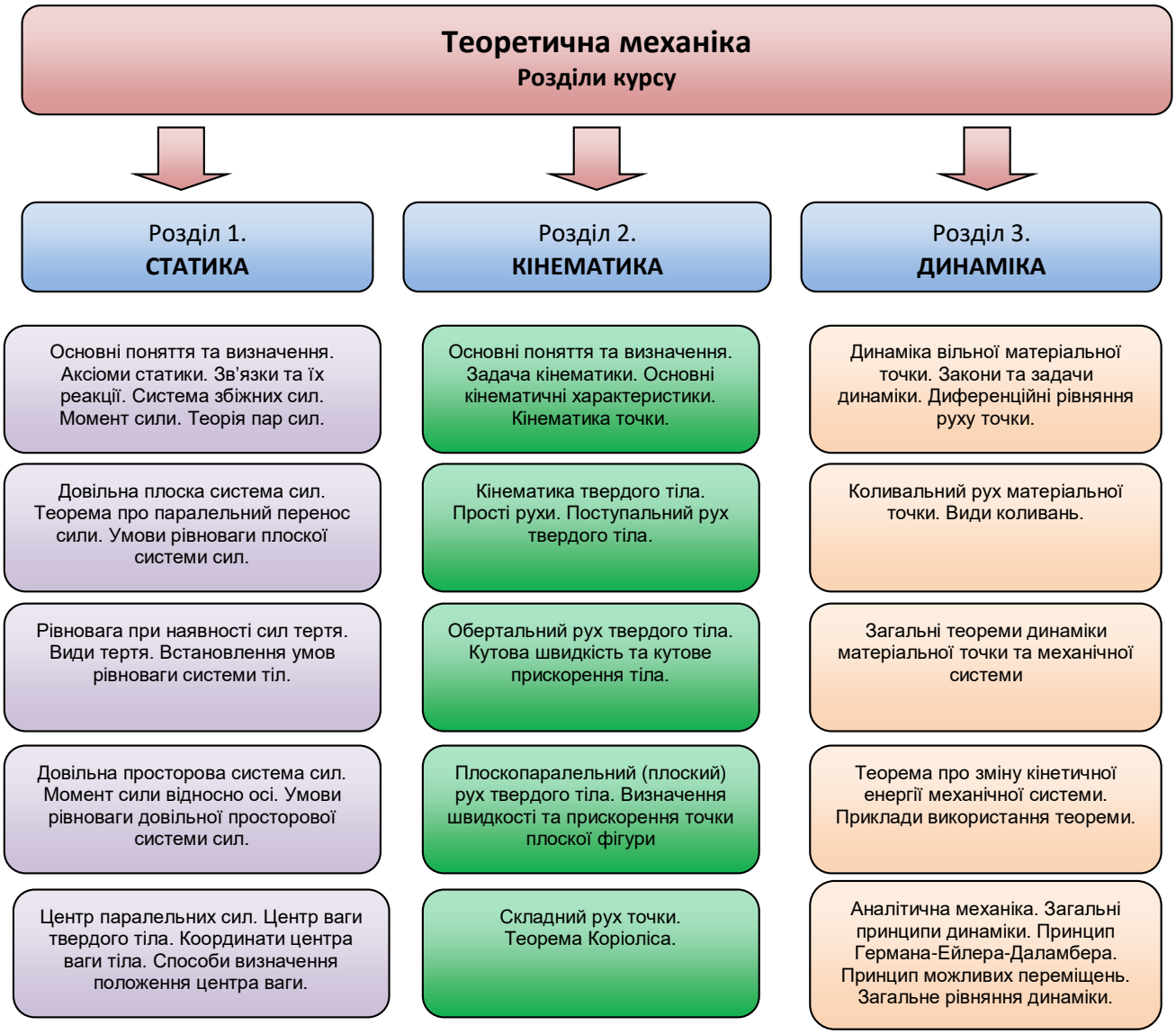
Додатковий матеріал та посилання на електронні ресурси доступні на сайті Університету у розділі «дистанційне навчання» та у методичних розробках електронної бібліотеки поряд із питаннями, над якими необхідно поміркувати підчас підготовки для обговорення в аудиторії. Необхідна підготовка повинна бути завершена до початку наступної лекції. Підчас обговорення ми запропонуємо вам критично поміркувати над тим, які питання механіки потребують більшого розвитку та удосконалення до потреб машинобудування, будівництва, транспортної галузі та залізничного транспорту. Ви повинні бути готовими до дискусій та мозкових штурмів – ми хочемо знати, що ви думаєте!

«ТЕОРЕТИЧНА та ПРИКЛАДНА МЕХАНІКА» - це студентський гурток курсу. Тут студенти можуть задавати питання, а також обговорювати і аналізувати теми механіки поза лекціями. Студенти можуть задавати питання про матеріал курсу, індивідуальні завдання та теми, що виходять за межи лекційних в цілому і отримувати відповіді від викладачів. Студентам пропонується відповісти на питання ваших однолітків теж! «ТПМ» також є місцем, де студенти і викладачі можуть готувати публікації стосовно новин у сфері механіки у відповідних ресурсах (он-лайн, періодичні матеріали конференцій), обмінюватись думками та інформацією. Теми, за якими проводяться засідання наукових гуртків містяться в програмах їх роботи.

Щоб зареєструватися, звертайтесь до кафедри МіПМ (на сайті) та до викладачів.

Приєднуйтесь до нашого гуртка – ми любимо говорити про питання класичної і сучасної механіки!

Теми курсу



Лекції та практичні заняття

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

Список основних лекцій та практичних занять курсу **для скороченої форми навчання** (один семестр – механіко-енергетичний факультет (МЕХс) та будівельний факультет (БУДс))

Тиждень	Кількість годин	Тема лекції	Кількість годин	Тема практичних, семінарських та лабораторних занять
1	2	Тема 1. Вступ до теоретичної механіки. Статика. Основні поняття та визначення. Аксіоми статики. Зв'язки та їх реакції. Історичні відомості про «Теоретичну механіку». Значення дисципліни для інженерної освіти. Тема 2. Система збіжних сил. Теорема про три сили. Умови рівноваги системи збіжних сил.	2	С-1 Визначення реакцій опор твердого тіла.
2	2	Тема 3. Момент сили відносно центра. Властивості моменту. Теорема Варіньона. Складання двох паралельних сил. Теорія пар сил. Момент пари. Теореми про пару сил. Умови рівноваги. Тема 4. Довільна плоска система сил. Теорема про паралельний перенос сили. Визначення головного вектора та головного моменту плоскої системи сил. Основна теорема статики про приведення системи сил до одного центра. Випадки приведення плоскої системи сил. Умови рівноваги плоскої системи сил.	2	Тема 6. Рівновага системи тіл. Розрахунки конструкцій, складених із системи тіл, поєднаних зв'язками. Статично визначені та статично невизначені системи. С-2 Визначення реакцій опор складеної конструкції (система двох тіл)
3	2	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.	2	С-4 Рівновага сил з урахуванням зчеплення (тертя спокою).
4	2	Тема 8. Довільна просторова система сил. Момент сили відносно осі. Визначення головного вектора та головного моменту просторової системи сил. Випадки приведення просторової системи сил. Умови рівноваги довільної просторової системи сил. Випадок паралельних сил.	2	С-5 Зведення системи сил до простішого вигляду. С-6 Визначення реакцій опор твердого тіла.
5	2	Тема 9. Центр паралельних сил. Визначення координат центра	2	С-7 Визначення положення центру ваги тіла.

		паралельних сил. Центр ваги твердого тіла. Координати центра ваги тіла. Способи визначення положення центра ваги.		
6	2	Тема 10. Кінематика. Основні поняття та визначення. Задача кінематики. Основні кінематичні характеристики.	2	Тема 5. Розрахунок плоских ферм. Основні поняття та визначення. Методи розрахунку плоских ферм (метод вирізання вузлів, метод Ріттера). Приклади
7	2	Тема 11. Кінематика точки. Способи завдання руху точки. Траєкторія руху точки. Векторний спосіб завдання руху точки. Швидкість та прискорення точки як похідні за часом радіуса-вектора. Координатний спосіб завдання руху точки (в декартових координатах). Визначення швидкості та прискорення точки за їх проекціями на осі координат. Натуральний спосіб завдання руху точки. Алгебраїчна величина швидкості.	2	К-1 Визначення швидкості та прискорення точки по рівнянням її руху.
8	2	Тема 11. Кінематика точки. Визначення прискорення точки: дотичне та нормальне прискорення. Класифікація рухів точки.	2	Контрольна робота
		Модульний контроль знань		
9	2	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.	2	К-2 Визначення швидкостей та прискорень точок твердого тіла при поступальному та обертальному рухах.
10	2	Тема 13. Плоскопаралельний (плоский) рух твердого тіла. Приклади. Рівняння руху плоскої фігури. Визначення швидкості та прискорення точки плоскої фігури. Теорема про проекції швидкостей двох точок фігури. Миттєвий центр швидкостей (МЦШ), методи визначення положення МЦШ. Поняття про миттєвий центр прискорень.	2	К-3 Визначення швидкостей та прискорень точок твердого тіла при плоскому русі.
11	2	Тема 15. Динаміка. Динаміка вільної матеріальної точки. Основні поняття та визначення. Основні закони динаміки (закони Галілея-Ньютона). Диференційні рівняння руху вільної матеріальної точки. Дві задачі динаміки. Розв'язок першої та другої задач динаміки. Початкові умови.	2	Д-1 Інтегрування диференційних рівнянь руху вільної матеріальної точки, що знаходиться під дією постійних сил.

		Постійні інтегрування та їх визначення. Приклади інтегрування диференційних рівнянь руху точки.		
12	2	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.	2	Тема 16. Коливальний рух матеріальної точки. Види коливань. Вільні коливання матеріальної точки. Диференційні рівняння коливань. Закони гармонійних коливань. Амплітуда, початкова фаза, частота і період коливань. Приклади.
13	2	Тема 20. Теорема про зміну кінетичної енергії. Кінетична енергія матеріальної точки. 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.	2	Тема 18. Теорема про зміну кількості руху. Кількість руху матеріальної точки та механічної системи. Імпульс сили. Закон збереження кількості руху. Тема 19. Теорема про зміну моменту кількості руху. Момент кількості руху матеріальної точки відносно центра та осі. Головний момент кількості руху (кінетичний момент механічної системи) відносно центра та відносно осі. Закон збереження кінетичного моменту. Випадок системи, що обертається. Диференційне рівняння обертального руху. Приклади.
14	2	Тема 20. Теорема про зміну кінетичної енергії. Робота сили. Визначення роботи сил (ваги, пружності, тертя). Теорема про зміну кінетичної енергії механічної системи.	2	Д-3 Використання теореми про зміну кінетичної енергії для вивчення руху механічної системи.
15	2	Тема 21. Загальні принципи динаміки (механіки). Принцип Германа-Ейлера-Даламбера для матеріальної точки та для механічної системи. Приведення сил інерції точок твердого тіла до центра. Принцип можливих переміщень. Можливі переміщення матеріальної точки та механічної системи. Поняття можливої роботи. Ідеальні зв'язки. Загальне рівняння динаміки (принцип Даламбера-Лагранжа)	2	Д-4 Використання загального рівняння динаміки для дослідження руху механічної системи з одним ступенем вільності.
		Модульний контроль знань		
		Іспит з дисципліни		

Список основних лекцій та практичних занять курсу для **повної форми навчання** (два семестри – механіко-енергетичний факультет (МЕХ) 2 та 3 семестри) та будівельний факультет (БУД) 3 та 4 семестри).

Список основних лекцій та практичних занять курсу для повної форми навчання (МЕХ-2 семестр та БУД-3 семестр)

1 семестр

Тиждень	Кількість годин	Тема лекції	Кількість годин	Тема практичних, семінарських та лабораторних занять
1	2	Тема 1. Вступ до теоретичної механіки. Статика. Основні поняття та визначення. Аксіоми статики. Зв'язки та їх реакції. Значення дисципліни для інженерної освіти.	2	ПР-1 С-1/1 Визначення реакцій опор твердого тіла.
2	2	Тема 2. Система збіжних сил. Теорема про три сили. Умови рівноваги системи збіжних сил.	2	ПР-2 С-1/2 Визначення реакцій опор твердого тіла.
3	2	Тема 3. Момент сили відносно центра. Властивості моменту. Теорема Варіньона. Складання двох паралельних сил. Теорія пар сил. Момент пари. Теореми про пару сил. Умови рівноваги.	2	ПР-3 Тема 6. Рівновага системи тіл. Розрахунки конструкцій, складених із системи тіл, поєднаних зв'язками. Статично визначені та статично невизначені системи.
4	2	Тема 4. Довільна плоска система сил. Теорема про паралельний перенос сили. Визначення головного вектора та головного моменту плоскої системи сил.	2	ПР-4 С-2 Визначення реакцій опор складеної конструкції (система двох тіл).
5	2	Тема 4. Довільна плоска система сил. Основна теорема статики про приведення системи сил до одного центра. Випадки приведення плоскої системи сил. Умови рівноваги плоскої системи сил.	2	ПР-5 Контрольна робота
6	2	Тема 5. Розрахунок плоских ферм. Основні поняття та визначення. Методи розрахунку плоских ферм (метод вирізання вузлів, метод Ріттера).	2	ПР-6 С-3 Визначення зусиль в стержнях плоскої ферми.
7	2	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.	2	ПР-7 С-4 Рівновага сил з урахуванням зчеплення (тертя спокою).
8	2	Тема 8. Довільна просторова система	2	ПР-8.

		сил. Момент сили відносно осі. Визначення головного вектора та головного моменту просторової системи сил.		С-5 Зведення системи сил до простішого вигляду
		Модульний контроль знань		
9	2	Тема 8. Випадки приведення просторової системи сил. Умови рівноваги довільної просторової системи сил. Випадок паралельних сил.	2	ПР-9 С-6 Визначення реакцій опор твердого тіла.
10	2	Тема 9. Центр паралельних сил. Визначення координат центра паралельних сил. Центр ваги твердого тіла. Координати центра ваги тіла. Способи визначення положення центра ваги.	2	ПР-10 С-7 Визначення положення центру ваги тіла.
11	2	Тема 10. Кінематика. Основні поняття та визначення. Задача кінематики. Основні кінематичні характеристики.	2	ПР-11 Контрольна робота
12	2	Тема 11. Кінематика точки. Способи завдання руху точки. Траєкторія руху точки. Векторний спосіб завдання руху точки. Швидкість та прискорення точки як похідні за часом радіуса-вектора. Координатний спосіб завдання руху точки (в декартових координатах).	2	ПР-12. К-1/1 Визначення швидкості та прискорення точки по рівнянням її руху.
13	2	Тема 11. Визначення швидкості та прискорення точки за їх проекціями на осі координат. Натуральний спосіб завдання руху точки. Алгебраїчна величина швидкості. Визначення прискорення точки: дотичне та нормальне прискорення. Класифікація рухів точки.	2	ПР-13. К-1/2 Визначення швидкості та прискорення точки по рівнянням її руху.
14	2	Тема 11. Кінематика твердого тіла. Прості рухи. Поступальний рух твердого тіла. Теорема про властивості поступального руху. Приклади.	2	ПР-14 Контрольна робота
15	2	Тема 12. Обертальний рух твердого тіла. Кутова швидкість та кутове прискорення тіла. Швидкість та прискорення точки твердого тіла, яке обертається навколо нерухомої осі. Передаточні механізми.	2	ПР-15 К-2 Визначення швидкостей та прискорень точок твердого тіла при поступальному та обертальному рухах.
		Модульний контроль знань Іспит (або залік)		

Список основних лекцій та практичних занять курсу для повної форми навчання (МЕХ-3 семестр та БУД-4 семестр)

2 семестр

Тиждень	Кількість годин	Тема лекції	Кількість годин	Тема практичних, семінарських та лабораторних занять
1	2	Тема 13. Плоскопаралельний (плоский) рух твердого тіла. Приклади. Рівняння руху плоскої фігури. Визначення швидкості та прискорення точки плоскої фігури. Теорема про проекції швидкостей двох точок фігури. Миттєвий центр швидкостей (МЦШ), методи визначення положення МЦШ.	2	ПР-1 Тема 12. Кінематика твердого тіла. Прості рухи. Поступальний рух твердого тіла. Обертальний рух твердого тіла. Кутова швидкість та кутове прискорення тіла. Швидкість та прискорення точки твер-дого тіла, яке обертається навколо нерухомої осі. Передаточні механізми. Приклади.
2	2	Тема 13. Плоскопаралельний (плоский) рух твердого тіла. Миттєвий центр швидкостей (МЦШ), методи визначення положення МЦШ. Поняття про миттєвий центр прискорень (МЦП). Методи визначення положення МЦП.	2	ПР-2 К-3 Визначення швидкостей точок твердого тіла при плоскому русі.
3	2	Тема 14. Складний рух. Абсолютний, відносний та переносний рухи точки. Визначення кінематичних характеристик точки при складному русі. Теорема про додавання швидкостей. Теорема Коріоліса. Модуль і напрямок Коріолісова прискорення.	2	ПР-3 К-3 Визначення прискорень точок твердого тіла при плоскому русі.
4	2	Тема 15. Динаміка. Динаміка вільної матеріальної точки. Основні поняття та визначення. Основні закони динаміки (закони Галілея-Ньютона). Диференційні рівняння руху вільної матеріальної точки.	2	ПР-4 К-4 Визначення абсолютної швидкості та абсолютного прискорення точки в випадку обертального переносного руху.
5	2	Тема 15. Дві задачи динаміки. Розв’язок першої та другої задач динаміки. Початкові умови. Постійні інтегрування та їх визначення. Приклади інтегрування диференційних рівнянь руху точки.	2	ПР-5 Контрольна робота
6	2	Тема 16. Коливальний рух матеріальної точки. Види коливань. Вільні коливання матеріальної точки. Диференційні рівняння коливань. Закони гармонійних коливань. Амплітуда, початкова фаза, частота і період коливань. Приклади.	2	ПР-6 Д-1 Інтегрування диференційних рівнянь руху вільної матеріальної точки, що знаходиться під дією постійних сил (1 частина)
7	2	Тема 16. Коливальний рух матеріальної точки. Види коливань. Затухаючи коливання точки. Диференційні рівняння коливань.	2	ПР-7 Д-1 Інтегрування диференційних рівнянь руху вільної матеріальної точки, що знаходиться під дією

		Закони гармонійних коливань. Амплітуда, початкова фаза, частота і період коливань. Приклади.		постійних сил (2 частина).
8	2	Тема 16. Коливальний рух матеріальної точки. Види коливань. Вимушені коливання та вимушені коливання з врахуванням опору середовищ. Диференційні рівняння коливань. Закони гармонійних коливань. Амплітуда, початкова фаза, частота і період коливань. Приклади.	2	ПР-8. Контрольна робота
		Модульний контроль знань		
9	2	Тема 18. Теорема про зміну кількості руху матеріальної точки. Кількість руху матеріальної точки. Імпульс сили. Закон збереження кількості руху.	2	ПР-9 Д-2 Використання теореми про зміну кількості руху (теореми імпульсів) для визначення швидкості точки.
10	2	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. Теорема про рух центру мас.	2	ПР-10 Механічна система. Момент інерції твердого тіла, радіус інерції. Приклади визначення.
11	2	Тема 20. Теорема про зміну кінетичної енергії. Кінетична енергія матеріальної точки. 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.	2	ПР-11 Д-3 Використання теореми про зміну кінетичної енергії для вивчення руху механічної системи.
12	2	Тема 20. Теорема про зміну кінетичної енергії. Робота сили. Визначення роботи сил (ваги, пружності, тертя). Теорема про зміну кінетичної енергії механічної системи.	2	ПР-12. Д-3 Використання теореми про зміну кінетичної енергії для вивчення руху механічної системи.
13	2	Тема 18. Теорема про зміну кількості руху. Кількість руху матеріальної точки та механічної системи. Імпульс сили. Закон збереження кількості руху.	2	ПР-13. Д-3 Використання теореми про зміну кінетичної енергії для вивчення руху механічної системи.
14	2	Тема 19. Теорема про зміну моменту кількості руху. Момент кількості руху матеріальної точки відносно центра та осі. Головний момент кількості руху (кінетичний момент механічної системи) відносно центра та відносно осі. Закон збереження кінетичного моменту. Випадок системи, що обертається. Диференційне рівняння обертального руху. Приклади.	2	ПР-14 Контрольна робота
15	2	Тема 21. Загальні принципи динаміки	2	ПР-15

		(механіки). Принцип Германа-Ейлера-Даламбера для матеріальної точки та для механічної системи. Приведення сил інерції точок твердого тіла до центра. Принцип можливих переміщень. Можливі переміщення матеріальної точки та механічної системи. Поняття можливої роботи. Ідеальні зв'язки. Загальне рівняння динаміки (принцип Даламбера-Лагранжа)		Д-4 Використання загального рівняння динаміки для дослідження руху механічної системи з одним ступенем вільності.
		Модульний контроль знань Іспит (або залік)		

Правила оцінювання

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до національної шкали (5, 4, 3,) та шкали ECTS (A, B, C, D, E)

Визначення назви за державною шкалою(оцінка**)**	Визначення назви за шкалою ECTS	За 100 бальною шкалою	ECTS оцінка
ВІДМІННО – 5	**Відмінно** – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
ДОБРЕ – 4	**Дуже добре** – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
ЗАДОВІЛЬНО - 3	**Задовільно** - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E
НЕЗАДОВІЛЬНО - 2	**Незадовільно** – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік або екзамен (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	Незадовільно - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

Методи контролю: Усне опитування, поточний контроль, модульний контроль (тести), оцінювання виконання розрахунково–графічної роботи, підсумкове тестування, іспит.

Абсолютна оцінка, яку отримує студент за кожним модульним контролем, розподіляється на дві частини:

модульний контроль – 40% оцінки (до 40 балів) складає результат, отриманий під час проходження модульного (комп'ютерного або письмового) тестування;

поточний контроль - 60% оцінки (до 60 балів) складає результат, отриманий під час роботи у семестрі (напівсеместрі), яка вміщує:

- 10 балів - виконання РГР;
- 15 балів - захист РГР;
- 10 балів - контрольні роботи;
- 10 балів - поточні тестування;
- 5 балів - наявність та якість конспекту;
- 5 балів - активності в роботі під час семестру (участь в студентських конкурсах, конференціях, олімпіадах тощо);

- 5 балів - відвідування лекційних та практичних занять.

Загальна оцінка зводиться до 100 балів і надає результат кожного модульного та загального балу. Отримана таким чином сума балів доводиться до відома студентів перед проведенням кожного модульного контролю. Студентам, які набрали від 60 до 100 балів і згодні з цією сумою, відповідна оцінка модуля проставляється у заліково-екзаменаційну відомість.

Кількість балів, яка може бути отримана за результатом модульного контролю, дає студенту можливість для підвищення оцінки поточного контролю на один ступінь за державною шкалою:

- з “4” (75-89 балів) на “5” (90-100 балів);
- з “3” (60-74 бали) на “4” (75-89 балів);
- з “2” (35-59 балів) на “3” (60-74 бали).

У разі незгоди студента з отриманою сумою балів або, якщо вона складає менше 60 балів, її можна відповідно поліпшити за рахунок участі студента у процедурі складання іспиту.

Студентський гурток

Впродовж семестру заплановані засідання студентського наукового гуртка «Теоретична та Прикладна механіка» для поширеного вивчення дисципліни та поглиблення в загальні питання механіки. План роботи гуртка надається на сайті кафедри МіПМ, з ним також можна ознайомитись у керівників (викладачів) та в окремому дистанційному курсі. Основними результатами роботи гуртка можна вважати поширення загального інтересу студентів до вивчення механіки, підвищення мотивації до отримання відповідних компетентностей, підготовку до публікацій статей та тез доповідей на конференції різного рівня, робот на конкурси та участь у студентських олімпіадах з теоретичної механіки.

Команда викладачів:

Аксьонова Наталія Анатоліївна (http://kart.edu.ua/staff/aksonova-natalija-anatoliivna) – лектор з теоретичної механіки в УкрДУЗТ. Доцент кафедри механіки і проектування машин. Отримала ступінь к.ф-м.н. за спеціальністю 01.04.09 – фізика низьких температур у ФТІНТ ім. Б.І. Вєркіна НАН України в 2000 р. Напрямки наукової діяльності: новітні матеріали та технології для покращення механічних властивостей на залізничному транспорті.

Тіщенко Вадим Сергійович (http://kart.edu.ua/staff/tishhenko-vadim-sergijovich) – лектор з теорії механізмів і машин в УкрДУЗТ. Отримав ступінь к.т.н. за спеціальністю 05.22.07 рухомий склад залізниць та тяга поїздів в УкрДАЗТ у 2011 році. Напрямки наукової діяльності: дослідження особливостей роботи механічних систем тягового рухомого складу та теоретичне обґрунтування напрямків з їх удосконалення.

Кодекс академічної доброчесності

Порушення Кодексу академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Кодекс доступний за посиланням: http://kart.edu.ua/unit/cz-jakosti-vo/akademichna-dobrochesnist

Зокрема, дотримання Кодексу академічної доброчесності УкрДУЗТ означає, що вся робота на іспитах та заліках має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи студенти можуть консультуватися з викладачами та з іншими студентами, але повинні самостійно розв’язувати завдання, керуючись власними знаннями, уміннями та навичками. Посилання на всі ресурси та джерела (наприклад, у звітах, самостійних роботах чи презентаціях) повинні бути чітко визначені та оформлені

належним чином. У разі спільної роботи з іншими студентами над виконанням індивідуальних завдань, ви повинні зазначити ступінь їх залученості до роботи.

Інтеграція студентів із обмеженими можливостями

Вища освіта є провідним чинником підвищення соціального статусу, досягнення духовної, матеріальної незалежності і соціалізації молоді з обмеженими функціональними можливостями й відображає стан розвитку демократичних процесів і гуманізації суспільства.

Для інтеграції студентів із обмеженими можливостями в освітній процес Українського державного університету залізничного транспорту створена система дистанційного навчання на основі сучасних педагогічних, інформаційних, телекомунікаційних технологій http://kart.edu.ua/unit/pk/litsenzii

Доступ до матеріалів дистанційного навчання з цього курсу можна знайти за посиланням: https://do.kart.edu.ua/