

Силабус дисципліни «Теоретична механіка»

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 274 · АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ

БАКАЛАВР

90 годин · 3 кредити ЄКТС · 3 змістовних модулі



Загальна інформація про дисципліну

Ідентифікація

Назва: Теоретична механіка

Спеціальність: **274** Автомобільний транспорт

Ступінь: Бакалавр

90

Годин

загальний обсяг дисципліни

3

Кредити ЄКТС

відповідно до стандарту

3

Модулі

змістовних блоки курсу

Компетентності та результати навчання

Загальні компетентності Здатність до аналізу, синтезу та критичного оцінювання технічної та наукової інформації у галузі механіки та автомобільного транспорту: виявлення суттєвих даних, порівняння методів розрахунку, формування обґрунтованих висновків. Уміння самостійно навчатися, планувати роботу та організовувати виконання розрахункових і графічних завдань у визначені строки. Здатність до усної та письмової професійної комунікації технічного змісту: чітко пояснювати механічні явища, аргументовано відповідати на запитання, оформлювати розрахунково-графічні роботи. Відповідальність, ініціативність, дисциплінованість та готовність працювати в команді при розв'язанні задач механіки. • аналізувати навчальну та технічну інформацію з механіки; • виділяти головне та узагальнювати результати розрахунків; • планувати власну діяльність і дотримуватися дедлайнів; • коректно спілкуватися з викладачами та одногрупниками; • брати участь у командній роботі при розв'язанні задач.	Фахові компетентності Розуміння фундаментальних законів механіки, їх ролі у проєктуванні та експлуатації автотранспортних засобів. Знання принципів рівноваги механічних систем, кінематики руху твердих тіл та динаміки механічних систем як основи для вивчення профільних дисциплін. Здатність застосовувати методи теоретичної механіки для аналізу сил, що діють на елементи автомобіля, визначення кінематичних характеристик механізмів трансмісії та ходової частини, вирішення динамічних задач руху транспортних засобів. • визначати умови рівноваги механічних систем і конструкцій; • розраховувати кінематичні параметри руху точки і твердого тіла; • застосовувати закони динаміки до матеріальної точки та механічних систем; • орієнтуватися в методах аналітичної механіки; • пов'язувати теоретичні знання з практикою автомобілебудування.	Результати навчання Пояснювати сутність механічних явищ та законів: рівновага, сила, момент, траєкторія, швидкість, прискорення, кінетична енергія, імпульс, момент кількості руху, колювання. Аналізувати умови рівноваги та рух механічних систем, характерних для конструкції автомобіля. Застосовувати теореми динаміки механічних систем, методи аналітичної механіки, розв'язувати задачі про колювання елементів транспортного засобу, визначати зусилля у ферменних та балкових конструкціях. • пояснювати фізичний зміст основних понять теоретичної механіки; • складати рівняння рівноваги та розв'язувати задачі статички; • визначати кінематичні характеристики руху точки і тіла; • застосовувати рівняння динаміки до задач руху транспортних засобів; • використовувати принцип Даламбера, принцип можливих переміщень і рівняння Лагранжа.
--	---	--

Статика

Тема 1.1

Вступ. Основні поняття та аксіоми статики. Предмет і завдання теоретичної механіки. Матеріальна точка, абсолютно тверде тіло. Сила, система сил, рівнодійна. Аксіоми статики. Зв'язки та реакції зв'язків.

Тема 1.2

Рівновага плоских систем сил: збіжна система сил, пара сил і момент. Теорема про паралельне перенесення сили. Довільна плоска система сил, умови рівноваги. Балки, ферми — розрахунок реакцій опор і зусиль в елементах конструкцій автомобіля.

Тема 1.3

Просторова система сил та центр ваги. Умови рівноваги просторової системи сил. Визначення центра ваги тіл та фігур. Практичне застосування: визначення центра мас автомобіля, розподіл навантажень на осі.

Кінематика

Тема 2.1

Кінематика точки. Способи задання руху точки: векторний, координатний, натуральний. Швидкість і прискорення точки, їх складові. Рівноприскорений рух.

Тема 2.2

Найпростіші рухи твердого тіла. Поступальний рух. Обертальний рух тіла навколо нерухомої осі: кутова швидкість, кутове прискорення. Передаточне відношення — застосування до трансмісії автомобіля.

Тема 2.3

Плоский рух твердого тіла. Рівняння плоского руху. Визначення швидкостей і прискорень точок тіла. Миттєвий центр швидкостей. Застосування до аналізу руху кривошипно-шатунного механізму.

Тема 2.4

Складний рух точки. Абсолютний, відносний і переносний рух. Теорема про складання швидкостей і прискорень (теорема Коріоліса). Застосування до задач кінематики механізмів автомобіля.

Динаміка

Тема 3.1

Динаміка матеріальної точки. Закони Ньютона. Диференціальні рівняння руху точки. Дві задачі динаміки. Прямолінійний і криволінійний рух точки під дією заданих сил. Рух автомобіля по нахиленій площині і в кривій.

Тема 3.2

Загальні теореми динаміки механічних систем. Теореми про зміну кількості руху, моменту кількості руху та кінетичної енергії. Застосування до розрахунку динамічних навантажень в елементах трансмісії та ходової частини.

Тема 3.3

Принцип Даламбера. Метод кінетостатики. Динамічний розрахунок механізмів. Визначення сил інерції елементів кривошипно-шатунного та розподільного механізмів двигуна.

Тема 3.4

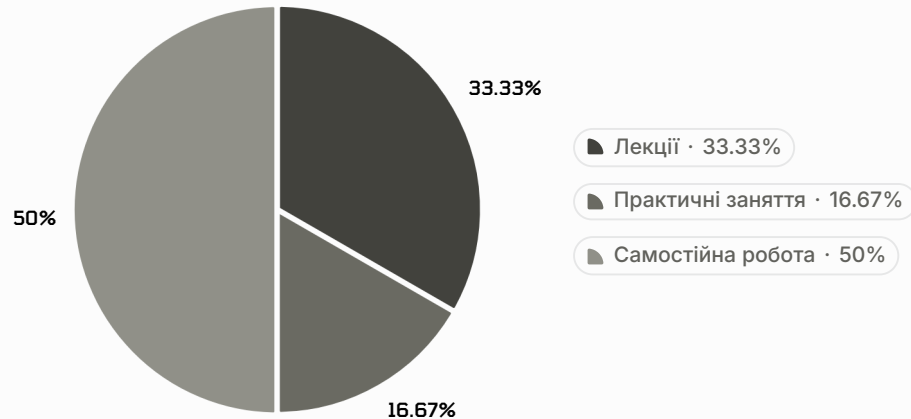
Аналітична механіка та коливання. Принцип можливих переміщень. Рівняння Лагранжа другого роду. Вільні та вимушені коливання матеріальної точки. Резонанс. Застосування до аналізу коливань підвіски автомобіля.

Розподіл навчального часу – 90 годин

Модуль	Тема	Лекції (год.)	Практичні (год.)	Самостійна робота (год.)
Модуль 1	Тема 1.1 – Вступ. Аксиоми статички	4	2	5
	Тема 1.2 – Рівновага плоских систем сил	4	3	5
	Тема 1.3 – Просторова система сил і центр ваги	2	2	5
Модуль 2	Тема 2.1 – Кінематика точки	4	2	5
	Тема 2.2 – Найпростіші рухи твердого тіла	4	2	5
	Тема 2.3 – Плоский рух твердого тіла	4	2	5
	Тема 2.4 – Складний рух точки	2	1	5
Модуль 3	Тема 3.1 – Динаміка матеріальної точки	4	1	5
	Тема 3.2 – Загальні теореми динаміки	4	2	5
	Тема 3.3 – Принцип Даламбера. Кінетостатика	2	0	5
	Тема 3.4 – Аналітична механіка. Коливання	0	0	0
	Теми 3.3–3.4 (разом)	4	0	5
Разом		30	15	45

 Загальний обсяг: **90 годин = 3 кредити ЄКТС**. Розподіл є орієнтовним і може коригуватися відповідно до специфіки навчального процесу.

Примітки до розподілу часу



Структура навчального часу

Загальний обсяг — **90 годин (3 кредити ЄКТС)** — розподілено між трьома формами роботи для забезпечення балансу між теорією та практикою.

- **Лекції (30 год.):** подача ключового теоретичного матеріалу з механіки
- **Практичні (15 год.):** розв'язання задач зі статички, кінематики, динаміки
- **Самостійна робота (45 год.):** поглиблене вивчення, виконання розрахунково-графічних робіт

□ Самостійна робота становить **50% обсягу дисципліни** — студенти навчаються самостійно опрацьовувати матеріал і виконувати розрахунки.

Самостійна робота студентів



Опрацювання літератури

Поглиблене вивчення теоретичного матеріалу за підручниками з теоретичної механіки (Кузьо, Міщенко, Векерик та ін.), методичними вказівками ХНАДУ, науковими статтями. Студент має вміти конспектувати ключові положення, виводити розрахункові формули, порівнювати підходи різних авторів до розв'язання задач статички, кінематики та динаміки.



Робота з інформаційними ресурсами

Опрацювання електронних ресурсів: бібліотека ХНАДУ (khadi.kharkov.ua), Наукова електронна бібліотека України (ela.kpi.ua), репозиторій МОН України, електронні підручники з теоретичної механіки. Аналіз технічної документації на автомобільні вузли та механізми, пошук актуальних матеріалів для виконання навчальних завдань. Результат — розвиток навичок роботи з технічною літературою та фаховими джерелами.



Розрахунково-графічні роботи

Виконання індивідуальних розрахунково-графічних робіт (РГР) з визначення реакцій опор балок і ферм, кінематичних характеристик руху точки і тіла, динамічних параметрів механічних систем; аналітичних завдань із застосуванням принципу Даламбера та рівнянь Лагранжа до задач, характерних для автомобільного транспорту. Очікуваний результат — уміння застосовувати теорію на практиці, грамотно оформлювати розрахунки та формулювати висновки.



Підготовка до занять

Підготовка до практичних занять шляхом опрацювання умов задач, повторення теоретичного матеріалу та відпрацювання алгоритмів розв'язання задач зі статички, кінематики та динаміки; підготовка до тестувань через вивчення ключових законів, теорем і розрахункових формул; підготовка до контрольних робіт за кожним змістовним модулем. Очікуваний результат — готовність до активної роботи на заняттях та впевнене виконання контрольних завдань.

Форми контролю знань

1

Поточний контроль

Завдання: розрахункові та графічні вправи за темами змістовного модуля. Оцінюються регулярність виконання завдань, якість оформлення РГР, рівень засвоєння теоретичного матеріалу. Поточний контроль формує накопичувальну оцінку протягом семестру.

2

Проміжний контроль

Контрольна робота або розрахунково-графічна робота, яка охоплює теми змістовного модуля (теоретичні питання, розрахункові задачі зі статички / кінематики / динаміки). Оцінюються правильність методу розв'язання, коректність розрахунків та обґрунтованість висновків.

3

Підсумковий контроль

Залік або іспит відповідно до навчального плану. Форма проведення — тестування та/або розв'язання задач. Підсумкова оцінка враховує результати поточного, проміжного та підсумкового контролю відповідно до встановленої шкали: 100-бальна система з переведенням у національну шкалу та ЄКТС.

Методи викладання

Підходи до навчання

Викладання дисципліни «Теоретична механіка» поєднує класичні академічні та проблемно-орієнтовані методи, що забезпечує формування не лише міцної теоретичної бази, а й практичних навичок, необхідних для майбутньої професійної діяльності у сфері автомобільного транспорту. Такий підхід сприяє глибшому розумінню фізичних законів, розвитку інженерного мислення та вмінню застосовувати набуті знання при розв'язанні технічних задач.

Лекції Системне подання теоретичного матеріалу з використанням наочних схем, розрахункових прикладів і аналогій з конструктивними елементами автомобіля; студенти ведуть конспекти та задають уточнювальні запитання.	Розв'язання задач Розбір типових задач зі статики, кінематики та динаміки з детальним поясненням методики; відпрацювання алгоритмів вибору розрахункової схеми та виконання обчислень.	Практичні заняття Самостійне розв'язання студентами задач з визначення реакцій опор, кінематичних параметрів руху, динамічних навантажень; перевірка алгоритмів і формул на прикладах елементів автомобільної техніки.
Інженерний аналіз Аналіз реальних технічних ситуацій: рівновага автомобіля на підйомі, кінематика кривошипно-шатунного механізму, динаміка підвіски; студенти складають розрахункову схему, вибирають метод і обґрунтовують результат.	РГР та індивідуальні завдання Виконання розрахунково-графічних робіт за індивідуальними варіантами; формування навичок грамотного оформлення технічних розрахунків відповідно до стандартів.	Тестування та опитування Перевірка рівня засвоєння теоретичного матеріалу після кожної теми; формування навичок чіткого формулювання визначень, законів і теорем.
Самостійне дослідження Підготовка реферативних оглядів застосування законів механіки в автомобілебудуванні, аналіз конструктивних рішень у сучасних транспортних засобах; розвиток навичок пошуку та систематизації технічної інформації.		
 Усі методи спрямовані на формування компетентностей, передбачених освітньо-професійною програмою спеціальності 274 «Автомобільний транспорт».		

Рекомендована література та ресурси

1. Кузьо І. В. та ін. Теоретична механіка : підручник для студентів вищих навчальних закладів. — Харків : Фоліо / Центр навчальної і практичної літератури, 2023. — 608 с.
2. Векерик В. І., Кузьо І. В., Гриджук Я. С., Цідило І. В. Альбом з теоретичної механіки. Статика. Кінематика. Динаміка. Аналітична механіка : навчальний посібник. — Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2023. — 223 с.
3. Бакалов В. Г. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Теоретична механіка». — Чернігів : НУЧК, 2023. — 49 с.
4. Міщенко І. В. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з дисципліни «Теоретична механіка», розділ «Статика» (електронне видання). — Харків : ХНАДУ, 2024. — 82 с.
5. Воропай О. В., Єгоров П. А., Шарапата А. С. Методичні вказівки до РГР, СРС та практичним заняттям з дисципліни «Технічна механіка» (електронне видання). — Харків : ХНАДУ, 2022. — 64 с.
6. Кошель С. О., Березін Л. М., Кошель Г. В. Технічна механіка. Розділ «Теорія механізмів і машин». — Київ : Центр навчальної і практичної літератури, 2022. — 156 с.
7. Смирнов О. П., Бороменський В. М. Гібридні силові установки автомобілів : конспект лекцій. — Харків : ХНАДУ, 2023. — 112 с.
8. Перегон В. А., Воропай О. В., Єгоров П. А., Коряк О. О., Поваляев С. І. Методичні вказівки до СРС і практичних занять з дисципліни «Теорія механізмів і машин». Розділ «Синтез кулачкових механізмів» (електронне видання). — Харків : ХНАДУ, 2022. — 57 с.
9. Воропай О. В., Нескреба Е. Є. V-belt Drive Calculation. Методичні вказівки з розрахунку клинопасових передач (електронне видання). — Харків : ХНАДУ, 2023. — 44 с.
10. Омелічев О. В. Підручник з будови автомобіля. 4-е вид. — Харків : Моноліт, 2023. — 288 с.
11. Міщенко І. В., Чернов В. М. Особливості застосування квазістаціонарного методу при розрахунках складних пневмомеханічних систем // Наукові праці Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології в автомобілебудуванні, транспорті та при підготовці фахівців», 23–25 жовтня 2023 р. — Харків : ХНАДУ, 2023. — С. 198–201. — ISBN 978-617-7920-24-2.
12. Офіційний сайт Харківського національного автомобільно-дорожнього університету (ХНАДУ). — URL: <https://www.khadi.kharkov.ua/>
13. Електронний репозиторій ХНАДУ (навчально-методичні матеріали з теоретичної механіки). — URL: <https://files.khadi.kharkov.ua/>
14. Офіційний сайт Міністерства освіти і науки України. — URL: <https://mon.gov.ua/>
15. Офіційний сайт Верховної Ради України (нормативно-правова база). — URL: <https://zakon.rada.gov.ua/>
16. Офіційний сайт Кабінету Міністрів України. — URL: <https://www.kmu.gov.ua/>
17. Наукова електронна бібліотека КПІ (eLA). — URL: <https://ela.kpi.ua/>
18. Електронна бібліотека Університету