

Силабус дисципліни «Технічна механіка»

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 274 · АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ

БАКАЛАВР

150 годин · 5 кредитів ЄКТС · 5 змістовних модулів



Загальна інформація про дисципліну

Ідентифікація

Назва: Технічна механіка

Спеціальність: **274** Автомобільний транспорт

Ступінь: Бакалавр

150

Годин

загальний обсяг дисципліни

5

Кредити ЄКТС

відповідно до стандарту

5

Модулі

змістовних блоки курсу

Компетентності та результати навчання

Загальні компетентності Здатність до аналізу, синтезу та критичного оцінювання технічної інформації в контексті механіки та автомобільної інженерії: виявлення суттєвих даних, порівняння альтернатив, формування обґрунтованих інженерних висновків. Уміння самостійно навчатися, планувати роботу та організовувати виконання завдань у визначені строки, зокрема під час підготовки розрахунково-графічних робіт та практичних завдань. Здатність до усної та письмової технічної комунікації: чітко пояснювати поняття механіки, аргументовано відповідати на запитання, оформлювати звіти та розрахункові записки. Відповідальність, ініціативність, дисциплінованість та готовність працювати в команді під час групового виконання лабораторних і практичних завдань. • аналізувати технічну, нормативну та довідникову інформацію; • виділяти головне та узагальнювати результати розрахунків; • планувати власну діяльність і дотримуватися дедлайнів; • коректно спілкуватися з викладачами та одногрупниками; • брати участь у командній роботі та розподіляти обов'язки.	Фахові компетентності Розуміння основних законів механіки, їх застосування в інженерній практиці. Знання принципів статички, кінематики та динаміки твердих тіл, методів розрахунку на міцність, жорсткість та стійкість елементів конструкцій і деталей автомобіля. Здатність аналізувати та розраховувати механічні системи автомобільних транспортних засобів: з'єднання деталей, передачі, вали, осі, підшипники, пружини. Знання основ теорії механізмів і машин: кінематичний та динамічний аналіз і синтез механізмів трансмісій та ходової частини. • визначати рівновагу систем сил у вузлах та механізмах автомобіля; • виконувати розрахунки деталей автомобіля на міцність і жорсткість; • аналізувати кінематику та динаміку механізмів автотранспортного засобу; • орієнтуватися в основах конструювання та розрахунку деталей машин; • пояснювати вплив механічних навантажень на ресурс автомобіля.	Результати навчання Пояснювати сутність механічних явищ та категорій: сила, момент, рівновага, напруження, деформація, міцність, кінематика, динаміка, ККД механізму. Аналізувати та розраховувати основні механічні характеристики елементів конструкцій автомобіля. Характеризувати типи з'єднань деталей, передач, механізмів трансмісії та ходової частини; застосовувати методи оцінки міцності та довговічності деталей; визначати основні параметри та робити висновки щодо надійності механічних систем автомобіля. • пояснювати фізичний зміст механічних понять і законів; • аналізувати силові схеми та розраховувати реакції опор; • визначати напруження, деформації та запаси міцності деталей; • застосовувати базові методи кінематичного та динамічного аналізу механізмів; • використовувати стандарти та довідникові джерела для проектних розрахунків.
--	---	--

Статика. Рівновага твердого тіла

Тема 1.1

Основні поняття та аксіоми статики. Сила та система сил. Аксіоми статики. Зв'язки та їх реакції. Класифікація опор у плоских задачах статики.

Тема 1.2

Плоска система збіжних сил: геометричне та аналітичне складання сил, умови рівноваги, визначення реакцій опор. Застосування до вузлів і кріплень автомобіля.

Тема 1.3

Плоска довільна система сил. Момент сили відносно точки. Пара сил та її характеристики. Умови рівноваги плоскої системи довільно розташованих сил. Визначення реакцій опор балок і рам.

Тема 1.4

Просторова система сил. Центр тяжіння. Умови рівноваги просторової системи. Визначення координат центра тяжіння тіл. Практичне застосування у розрахунках елементів шасі та кузова автомобіля.

Кінематика та динаміка

Тема 2.1

Кінематика точки та твердого тіла. Способи задання руху. Швидкість і прискорення точки. Обертальний рух тіла: кутова швидкість та кутове прискорення. Застосування до колеса та маховика.

Тема 2.2

Складний рух точки і тіла. Плоскопаралельний рух. Миттєвий центр швидкостей. Кінематичний аналіз кривошипно-шатунного та кулачкового механізмів двигуна.

Тема 2.3

Динаміка матеріальної точки. Закони Ньютона. Сили інерції. Принцип Д'Аламбера. Рух автомобіля та сили, що на нього діють. Гальмування та розгін транспортного засобу.

Тема 2.4

Динаміка системи тіл. Теореми динаміки: про зміну кількості руху, моменту кількості руху, кінетичної енергії. Робота та потужність. ККД механізму трансмісії автомобіля.

Опір матеріалів. Основні види деформацій

Тема 3.1

Основні поняття опору матеріалів. Внутрішні сили. Метод перерізів. Розтяг і стиск: напруження, деформація, закон Гука, умова міцності. Розрахунки стержневих елементів рами автомобіля.

Тема 3.2

Зріз і кручення. Дотичні напруження при зрізі та крученні. Умова міцності та жорсткості. Розрахунок валів трансмісії та шпоночних з'єднань автомобіля.

Тема 3.3

Вигин. Поперечний вигин балки. Епюри поперечних сил і згинальних моментів. Нормальні напруження при вигині. Розрахунок осей та балок підвіски автомобіля на міцність.

Тема 3.4

Складний опір. Гіпотези міцності. Витривалість матеріалів. Стійкість стиснутих стержнів. Практичне застосування у розрахунку деталей автомобіля при циклічних навантаженнях.

Теорія механізмів і машин

Тема 4.1

Основи теорії механізмів і машин. Структурний аналіз і синтез механізмів. Кінематичні пари та ланцюги. Ступінь вільності. Структурні групи Ассура. Механізми двигуна автомобіля.

Тема 4.2

Кінематичний і динамічний аналіз механізмів. Методи кінематичного аналізу: планів швидкостей та прискорень. Сили в механізмах. Зрівноважування обертових мас двигуна.

Тема 4.3

Кулачкові та зубчасті механізми. Профілювання кулачків. Геометрія та кінематика зубчастих передач. Коефіцієнт перекриття. Застосування у розподільному механізмі та коробці передач.

Деталі машин та з'єднання

Тема 5.1

З'єднання деталей: нероз'ємні (зварні, клепані, пресові) та роз'ємні (різьбові, шпоночні, шліцьові). Розрахунок на міцність. Застосування у вузлах і агрегатах автомобіля.

Тема 5.2

Механічні передачі: зубчасті, пасові, ланцюгові, черв'ячні. Класифікація, геометричні та силові параметри, ККД. Розрахунок передач трансмісії автомобіля.

Тема 5.3

Вали та осі. Підшипники кочення та ковзання. Вибір і перевірка підшипників за динамічним навантаженням і терміном служби. Розрахунок і проектування ходової частини автомобіля.

Тема 5.4

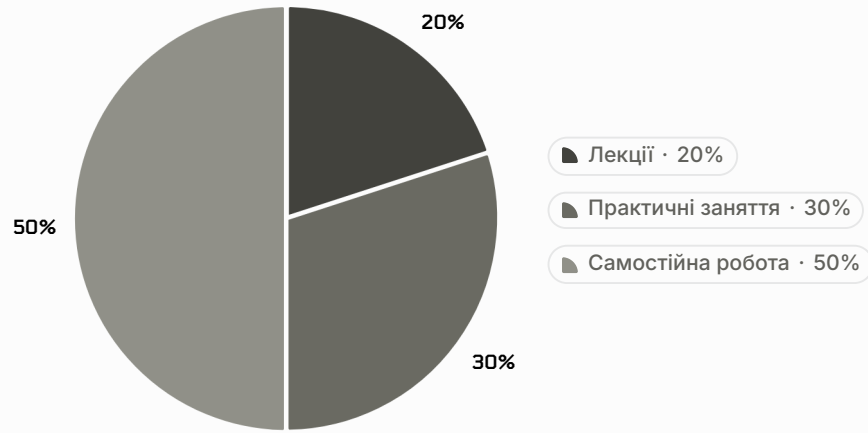
Пружні та гальмівні елементи. Пружини: типи, розрахунок на міцність і жорсткість. Муфти: класифікація та вибір. Фрикційні гальмівні пристрої. Застосування у підвісці та гальмівній системі автомобіля.

Розподіл навчального часу — 150 годин

Модуль	Тема	Лекції (год.)	Практичні (год.)	Самостійна робота (год.)
Модуль 1	Тема 1.1 — Аксиоми статички	2	2	4
	Тема 1.2 — Збіжна система сил	2	2	4
	Тема 1.3 — Плоска довільна система	2	2	4
	Тема 1.4 — Простір і центр тяжіння	2	3	4
Модуль 2	Тема 2.1 — Кінематика точки і тіла	2	2	4
	Тема 2.2 — Складний рух	2	2	4
	Тема 2.3 — Динаміка точки	2	4	4
	Тема 2.4 — Динаміка системи тіл	2	4	4
Модуль 3	Тема 3.1 — Розтяг і стиск	2	4	5
	Тема 3.2 — Зріз і кручення	2	4	5
	Тема 3.3 — Вигин	2	4	5
	Тема 3.4 — Складний опір, витривалість	2	4	5
Модуль 4	Тема 4.1 — Структура механізмів	2	3	5
	Тема 4.2 — Аналіз механізмів	2	3	5
	Тема 4.3 — Кулачкові і зубчасті мех.	2	3	5
Модуль 5	Тема 5.1 — З'єднання деталей	2	3	5
	Тема 5.2 — Механічні передачі	0	3	5
	Тема 5.3 — Вали, осі, підшипники	0	3	5
	Тема 5.4 — Пружини, муфти, гальма	0	3	6
Разом		30	45	75

 Загальний обсяг: **150 годин = 5 кредитів ЄКТС**. Розподіл є орієнтовним і може коригуватися відповідно до специфіки навчального процесу.

Примітки до розподілу часу



Структура навчального часу

Загальний обсяг — **150 годин (5 кредитів ЄКТС)** — розподілено між трьома формами роботи для забезпечення балансу між теорією та практикою в технічній підготовці фахівця з автомобільного транспорту.

- **Лекції (30 год.):** подача ключового теоретичного матеріалу з механіки
- **Практичні (45 год.):** відпрацювання навичок розрахунку та розв'язання інженерних задач
- **Самостійна робота (75 год.):** поглиблене вивчення, виконання розрахунково-графічних робіт

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

Самостійна робота студентів



Опрацювання літератури

Поглиблене вивчення теоретичного матеріалу за підручниками з технічної механіки (Кириця, Перлов, Сухоруков — ВНТУ, 2024; Шевченко та ін. — НУ «Запорізька політехніка», 2022), довідниками з деталей машин та стандартами ДСТУ. Студент має вміти конспектувати ключові положення, виділяти основні формули та алгоритми розрахунків, порівнювати підходи різних авторів до вирішення інженерних задач механіки.



Робота з нормативними та інформаційними ресурсами

Опрацювання офіційних сайтів Державного підприємства «УкрНДНЦ» (uas.org.ua), бази стандартів ДСТУ онлайн, Верховної Ради України (zakon.rada.gov.ua), реєстру ДСТУ. Аналіз норм і вимог до автомобільних компонентів, пошук технічних характеристик матеріалів, вибір стандартних деталей із довідника. Результат — розвиток навичок роботи з нормативно-технічною документацією.



Розрахунково-графічні роботи

Виконання розрахункових завдань із визначення реакцій опор, розрахунків на міцність та жорсткість деталей автомобіля (вали, балки, пружини), кінематичного та динамічного аналізу механізмів трансмісії; аналітичних завдань щодо порівняльного аналізу різних типів з'єднань та передач; творчих завдань — міні-проектів з розрахунку і вибору деталей вузлів автомобіля. Очікуваний результат — уміння застосовувати теорію на практиці та обґрунтовувати інженерні рішення.



Підготовка до занять та контролю

Підготовка до практичних занять шляхом опрацювання умов задач, повторення теоретичного матеріалу та відпрацювання алгоритмів розрахунків; підготовка до тестувань через вивчення ключових термінів, формул та базових методів; підготовка до контрольних робіт за кожним змістовним модулем через систематизацію знань, повторення прикладів із занять і розв'язання типових задач. Очікуваний результат — готовність до активної роботи на заняттях і впевнене виконання контрольних завдань.

Форми контролю знань

1

Поточний контроль

Завдання: розрахункові та аналітичні задачі за темами змістовного модуля. Оцінюються регулярність виконання завдань, якість відповідей і рівень засвоєння матеріалу. Поточний контроль формує накопичувальну оцінку протягом семестру.

2

Проміжний контроль

Розрахунково-графічна робота — комплексне інженерне завдання, яке охоплює теми змістовних модулів (теоретичні питання, розрахункові задачі на міцність і жорсткість елементів автомобіля). Оцінюються повнота відповіді, правильність розрахунків та обґрунтованість інженерних рішень.

3

Підсумковий контроль

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

Методи викладання

Підходи до навчання

Викладання дисципліни «Технічна механіка» поєднує класичні академічні та інтерактивні методи, що забезпечує формування не лише міцної теоретичної бази, а й практичних навичок, необхідних для майбутньої інженерної діяльності у сфері автомобільного транспорту. Такий підхід сприяє глибшому розумінню механічних процесів, розвитку інженерного мислення та вмінню застосовувати набуті знання під час розв'язання фахових завдань розрахунку і конструювання вузлів автомобіля.

Лекції Системне подання теоретичного матеріалу з використанням наочних схем, таблиць, розрахункових прикладів та 3D-моделей вузлів автомобіля; студенти ведуть конспекти та задають уточнювальні запитання.	Інженерні задачі Розрахункові вправи за темами (визначення реакцій опор, розрахунки на міцність, кінематичний аналіз механізмів); відпрацювання алгоритмів інженерних розрахунків на конкретних прикладах деталей автомобіля.	Розбір конструкцій Аналіз реальних механічних систем автомобіля (трансмсія, підвіска, двигун); студенти ідентифікують елементи, визначають навантаження та обґрунтовують конструктивні рішення.
Дискусії Обговорення актуальних проблем надійності та ресурсу деталей автомобілів; аналіз руйнувань та відмов вузлів; розвиток критичного інженерного мислення та аргументації.	Робота з нормативними документами Опрацювання стандартів ДСТУ, технічних умов та довідників із вибору стандартних деталей; формування навичок роботи з нормативно-технічною документацією.	Самостійне дослідження Підготовка розрахунково-графічних робіт, аналітичних записок і міні-проектів з обраної теми; розвиток навичок самостійного технічного розрахунку та систематизації інформації.
Тестування та опитування Перевірка рівня засвоєння матеріалу після кожної теми; формування навичок чіткого та лаконічного формулювання технічних відповідей і розрахунків.		
 Усі методи спрямовані на формування компетентностей, передбачених освітньо-професійною програмою спеціальності 274 "Автомобільний транспорт".		

Рекомендована література та ресурси

1. Кириця І. Ю., Перлов В. Є., Сухоруков С. І. Технічна механіка : електронний навчальний посібник. — Вінниця : ВНТУ, 2024. — 172 с. — URL: <https://pdf.lib.vntu.edu.ua/>
2. Шевченко В. Г., Фурсіна А. Д., Шумикін С. О., Кружнова С. Ю. Теоретична та прикладна механіка. Ч. 1. Теоретична механіка : навч. посіб. — Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2022. — URL: <https://eir.zp.edu.ua/>
3. Сахно В. П., Поляков В. М., Безсмертний А. В. Теорія експлуатаційних властивостей автомобіля : навч. посіб. — Київ : НТУ, 2022. — 356 с.
4. Сліпченко М. В., Алфьоров О. І., Савченко В. Б., Свіргун О. А. Опір матеріалів : навчально-методичний посібник. — Харків, 2023. — 153 с.
5. Романюк О. Д., Теліпко Л. П., Ракша С. В. Теоретична та прикладна механіка. Короткий курс : навч. посіб. — Кам'янське : ДДТУ, 2021. — 282 с.
6. Шапко В. Ф. Автомобільні двигуни. Основи теорії двигунів внутрішнього згоряння : підручник. — Кременчук : КНУ ім. М. Остроградського, 2023. — 180 с.
7. Поляков А. П., Мороз Л. В., Варчук В. В. Методичні вказівки до виконання курсових робіт з дисципліни «Автомобільні двигуни» для студентів спеціальності 274 «Автомобільний транспорт». — Вінниця : ВНТУ, 2024. — [Електронне видання].
8. Омелічев О. В. Підручник з будови автомобіля. 4-е вид. — Харків : Моноліт, 2023. — 288 с.
9. Паржицький О. В., Аушева С. В., Шулепіна Г. Ю. Електроматеріалознавство : навч. посіб. — Київ : Грамот, 2023. — 224 с.
10. Непран А. В. (ред.) Економіка підприємства : підручник. У 3 т. — Харків : Вид-во Іванченка І. С., 2024.
11. Закон України «Про автомобільний транспорт» від 05.04.2001 № 2344-III (зі змінами). — URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2344-14>
12. Закон України «Про дорожній рух» від 30.06.1993 № 3353-XII (зі змінами). — URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3353-12>
13. Положення про технічне обслуговування та ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту. Затв. наказом Міністерства транспорту України від 30.03.1998 № 102 (зі змінами). — URL: <https://zakon.rada.gov.ua/>
14. Державне підприємство «УкрНДНЦ» — Національний орган стандартизації України. — URL: <https://uas.org.ua/>
15. Офіційний сайт Верховної Ради України. — URL: <https://zakon.rada.gov.ua/>
16. Офіційний сайт Міністерства інфраструктури України. — URL: <https://mtu.gov.ua/>
17. Офіційний сайт Державної служби статистики України. — URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>
18. Офіційний сайт Кабінету Міністрів України. — URL: <https://www.kmu.gov.ua/>
19. Електронний науковий архів Запорізької політехніки. — URL: <https://eir.zp.edu.ua/>
20. Електронна бібліотека ВНТУ. — URL: <https://pdf.lib.vntu.edu.ua/>
21. Журнал «Вісник Національного транспортного університету» (електронне видання). — URL: <https://visnyk.ntu.edu.ua/>
22. Журнал «Автомобільний транспорт» (збірник наукових праць ХНАДУ). — URL: <https://at.khadi.kharkov.ua/>