

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ФІЗИКА»

Від поршня до колеса: фізика, на якій працює автомобіль

Освітня програма: «Обслуговування та ремонт автомобілів і двигунів»

Спеціальність: J8 — Автомобільний транспорт (галузь знань J — Транспорт та послуги)

Код освітнього компонента: ОК7 (обов'язковий компонент, що формує загальні компетентності)

Ступінь: фаховий молодший бакалавр | **Курс:** I | **Семестр:** 1

Обсяг: 4 кредити ЄКТС / 120 годин (42 лекційних, 30 практичних, 48 самостійної роботи); лабораторних занять навчальним планом не передбачено

Форма підсумкового контролю: диференційований залік

Компетентності та результати навчання за ОПП: ЗК3, ЗК4; РН2

Викладач: Дзюбанов Володимир Андрійович, викладач фізики ЗПО «ДПТК»

Контакти: vladimir.dzyubanov@gmail.com | +380 63 870 02 88

Консультації: за розкладом консультацій кабінету фізики, а також асинхронно в електронному курсі дисципліни

НАВІЩО АВТОМЕХАНІКУ ФІЗИКА

Можна вивчити напам'ять порядок заміни гальмівних колодок і при цьому не розуміти, чому автомобіль на мокрій дорозі гальмує вдвічі довше. Різниця між виконавцем, який міняє деталі, і фахівцем, який знаходить причину несправності, — у розумінні фізики процесу. Автомобіль приїжджає на сервіс не з назвою несправності, а з симптомом: стуком, вібрацією, перегрівом, слабким пуском. Від симптому до причини веде фізика.

Кожна фахова дисципліна, яку ви вивчатимете далі, спирається на цей курс:

Розділ фізики	Де він працює у вашій спеціальності
Кінематика і динаміка	ОК21 «Автомобілі», ОК23 «Технічна експлуатація автомобілів». Гальмівний шлях зростає пропорційно квадрату швидкості; сила тяги обмежена зчепленням шини з дорогою; АБС працює на різниці тертя спокою й ковзання.
Закони збереження, статика	ОК17 «Технічна механіка». Крутний момент і потужність двигуна, передаточні числа трансмісії, розподіл ваги по осях, стійкість автомобіля на повороті, фізика пасивної безпеки.
Механіка деформівного тіла, гідростатика	ОК16 «Технологія конструкційних матеріалів», ОК26 «Основи технології ремонту автомобілів». Затягування болтів у зону текучості, втома пружин і валів, гідропривод гальм, ареометр для електроліту й антифризу.
Вимірювання і похибки	ОК18 «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання», ОК30 «Комп'ютерні технології та діагностика автомобілів». Клас точності манометра, мікрометра, мультиметра; що насправді показує сканер.
Термодинаміка	ОК22 «Автомобільні двигуни». Чому ККД двигуна не перевищує 45 %, чому дизель не потребує свічки запалювання, що таке детонація і навіщо турбонаддув.
Теплопередача, фазові переходи, в'язкість	ОК22, ВК1 «Використання експлуатаційних матеріалів та економія палива / Основи гідравліки та теплотехніки». Система охолодження під тиском, кипіння гальмівної рідини, класи в'язкості мастил SAE, теплові зазори.
Електрика і магнетизм	ОК24 «Електрообладнання автомобілів», ОК29 «Електронні та мікропроцесорні системи керування автомобілів». Акумулятор, генератор, стартер, котушка запалювання, датчики Холла та

	індуктивні датчики, транзисторні ключі блоків керування. Окремої електротехніки в навчальному плані немає — цей модуль її замінює.
Коливання і хвилі	ОК23, ОК30. Підвіска й амортизатори, дисбаланс коліс і резонанс, шум і вібрація, ультразвукові датчики паркування й товщиноміри.
Оптика і квантова фізика	ОК24, ОК30. Фари і регулювання світлорозподілу, датчик дощу, датчики освітленості, камери, радары і лідари систем допомоги водієві.
Атомна і ядерна фізика	ОК30, ОК20 «Основи охорони праці». Спектральний аналіз мастила, газоаналізатори, рентгенівська дефектоскопія, радіаційна безпека під час експлуатації техніки.

Простий тест на розуміння: якщо ви можете пояснити, чому подвоєння швидкості вчетверо подовжує гальмівний шлях і чому на морозі акумулятор «не крутить» стартер, хоча вольтметр показує нормальну напругу, — фізику ви знаєте. Якщо ні, цей курс саме про це.

КАРТА КУРСУ

Курс поділено на п'ять змістових модулів, згрупованих у дві половини семестру. Кожна половина завершується модульним контролем.

ПЕРША ПОЛОВИНА СЕМЕСТРУ — модулі I та II

Модуль I. Механіка та основи гідростатики (34 год: 12 лекційних, 8 практичних, 14 самостійної)

- Про що: як розганяється, гальмує й повертає автомобіль, які сили діють на колесо, як працюють трансмісія, підвіска й гідропривод гальм, чому ламаються пружини й вали.
- Ключові інструменти: закони Ньютона, закони збереження імпульсу й енергії, правило моментів, закон Гука, закони Паскаля й Архімеда, рівняння нерозривності.
- Що вмітимете: рахувати гальмівний шлях, силу тяги й сили опору руху, потужність і крутний момент двигуна, навантаження на осі, стійкість на повороті, жорсткість пружного елемента й зусилля в гідроприводі.

Модуль II. Молекулярна фізика і термодинаміка (26 год: 10 лекційних, 6 практичних, 10 самостійної)

- Про що: як поводить газ у циліндрі й шині, чому теплота палива перетворюється на роботу лише частково, куди дівається решта, як працює система охолодження.
- Ключові інструменти: рівняння стану ідеального газу, перший і другий закони термодинаміки, адіабатний процес, цикли Отто і Дизеля, рівняння теплового балансу, закон Фур'є.
- Що вмітимете: рахувати тиск у шинах і ступінь стиснення, теплоту згоряння палива, термічний та ефективний ККД двигуна, тепловий баланс системи охолодження, теплові зазори.

Завершується модульним контролем № 1 (15 балів).

ДРУГА ПОЛОВИНА СЕМЕСТРУ — модулі III, IV і V

Модуль III. Електрика і магнетизм (34 год: 12 лекційних, 8 практичних, 14 самостійної)

- Про що: бортова мережа, акумулятор, напівпровідникові прилади, реле й електромагнітні виконавчі механізми, генератор, стартер, система запалювання.
- Ключові інструменти: закони Ома, закон Джоуля — Ленца, закони Фарадея, закон електромагнітної індукції, правило Ленца, самоіндукція, коефіцієнт трансформації.
- Що вмітимете: розраховувати кола бортової мережі та спад напруги в проводах, пусковий струм і час розряджання акумулятора, параметри генератора й котушки запалювання, пояснювати роботу датчиків.

Модуль IV. Коливання, хвилі та оптика (13 год: 4 лекційних, 4 практичних, 5 самостійної)

- Про що: підвіска як коливальна система, резонанс і дисбаланс, звук і ультразвук, оптика фар, радары й оптичні датчики.
- Ключові інструменти: формула власної частоти, умова резонансу, ехолокація, закони відбивання й заломлення, закон освітленості, рівняння фотоефекту.
- Що вмітимете: оцінювати частоту коливань підвіски, пояснювати вібрацію на певній швидкості, рахувати відстань за ультразвуковим сигналом і освітленість від фари.

Модуль V. Атомна та ядерна фізика (13 год: 4 лекційних, 4 практичних, 5 самостійної)

- Про що: будова атома і ядра, спектральний аналіз, рентгенівська дефектоскопія, лазерні вимірювання, радіаційна безпека, фізика альтернативних силових установок.
- Ключові інструменти: постулати Бора, закон радіоактивного розпаду, дози випромінювання, три принципи радіаційного захисту.
- Що вмітимете: інтерпретувати результати аналізу мастила й відпрацьованих газів, розуміти принцип лазерних стендів, дотримуватися правил радіаційної безпеки.

Завершується модульним контролем № 2 (15 балів).

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Оцінювання накопичувальне за 100-бальною шкалою. Бали набираються протягом усього семестру, а не за одну відповідь на заліку.

Вид роботи	Балів	Коли
ПЕРША ПОЛОВИНА СЕМЕСТРУ (модулі I–II)	35	
Робота на практичних заняттях (7 занять по 2 бали)	14	На заняттях 1–7
Самостійна робота (напрями 1–2: опрацювання теорії, опорні схеми та розрахункові завдання)	6	За графіком
Модульний контроль № 1	15	Після модуля II
ДРУГА ПОЛОВИНА СЕМЕСТРУ (модулі III–V)	35	
Робота на практичних заняттях (8 занять по 2 бали)	16	На заняттях 8–15
Самостійна робота (напрями 3–4: навчальний проєкт та аналіз виробничих ситуацій)	4	За графіком
Модульний контроль № 2	15	Після модуля V
ДИФЕРЕНЦІЙОВАНИЙ ЗАЛІК	30	3 питання по 10 балів
ПІДСУМКОВА ОЦІНКА	100	

Умови, які варто знати з першого дня:

- Допуск до заліку — не менше 42 балів із 70 за поточну роботу. Це поріг, який неможливо закрити за кілька днів наприкінці семестру.
- Якщо на заліку набрано менше 18 балів із 30, залік вважається нескладеним незалежно від суми поточних балів. Це захист від ситуації, коли бали набрано, а розуміння немає.
- Умова успішного проходження першої половини курсу — не менше 21 бала з 35 (60 %). Набрані бали фіксуються і сумуються далі.

Переведення у національну шкалу та шкалу ЄКТС (відповідно до ОПП):

Бали	ЄКТС	Національна шкала
90–100	A	Відмінно
82–89	B	Добре
75–81	C	Добре
67–74	D	Задовільно

60–66	E	Задовільно
35–59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання
1–34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням

ПРАВИЛА КУРСУ

Академічна доброчесність.

Списаний розрахунок нічого не вартий ні для вас, ні для мене. У фізиці це видно одразу: правильна відповідь без розуміння розсипається від першого уточнювального запитання. Списування на модульному контролі або заліку — нуль балів за захід без права перескладання.

Про штучний інтелект окремо. Користуватися ним, щоб розібратися в темі, перевірити хід міркувань чи знайти власну помилку, — нормально і навіть корисно. Здавати згенерований текст як власну роботу — ні. Перевірка проста: якщо ви не можете пояснити кожен рядок своєї роботи усно, робота не ваша. Числові дані в завданнях індивідуальні, тому чужий розв'язок вам усе одно не підійде.

Практичні заняття.

Пропущене заняття компенсується індивідуальним завданням відповідної тематики. Перелік і порядок — у методичних рекомендаціях до самостійної роботи. Відпрацювання краще не накопичувати: наприкінці семестру їх доводиться робити всі разом.

Дедлайни.

Терміни існують, щоб ви не отримали десять робіт в останній тиждень. Якщо у вас лікування, реабілітація, служба чи інші обставини — попередьте заздалегідь, термін буде продовжено. Мовчазне зникнення на місяць із проханням «поставити щось» наприкінці семестру не спрацює.

Право на помилку.

Помилка в розрахунку — навчальна ситуація, а не привід для приниження. Запитання «я не зрозумів» на занятті цінніше за мовчазне переписування з дошки. Кожен має право на одне безоплатне перескладання модульного контролю в межах семестру.

Повага та безпечне середовище.

У наших групах навчаються люди різного віку й досвіду, зокрема ветерани та учасники бойових дій. Кабінет фізики — простір, де питання ставлять без страху здатися смішним. Відмова відповідати біля дошки не знижує балу: результат оцінюється за письмовим розв'язанням. Під час обговорення тем, дотичних до чутливого досвіду (дорожньо-транспортні пригоди, іонізуюче випромінювання), діє правило «стоп-слова»: можна відмовитися від участі без пояснень і без втрати балів. Знецінення чужих помилок або досвіду неприпустиме. Якщо вам потрібні адаптовані умови роботи чи звітності — скажіть, це вирішується.

Безпека.

Під час демонстраційних дослідів з електричними колами, акумуляторною батареєю й вимірювальними приладами діють правила охорони праці. Про гучні досліді група попереджається заздалегідь.

МАТЕРІАЛИ КУРСУ

- Конспект лекцій з дисципліни «Фізика» для спеціальності І8 (розробка викладача) — основне джерело.
- Методичні розробки практичних занять і робочий зошит-практикум — для розрахунків на заняттях і вдома.
- Глосарій фізичних термінів професійного спрямування — для повторення перед контролем.

- Бар'яхтар В. Г., Довгий С. О. та ін. Фізика (рівень стандарту), 10 і 11 клас — безкоштовні PDF в Електронній бібліотеці ІМЗО (lib.imzo.gov.ua). Порядок розділів збігається з порядком модулів курсу.
- Відкриті посібники та збірники задач кафедри загальної фізики КПІ ім. Ігоря Сікорського (kzf.kpi.ua).
- Довідкові таблиці: коефіцієнти зчеплення й опору коченню, властивості палив, мастил, охолоджувальних і гальмівних рідин, питомий опір провідників, характеристики стартерних батарей.
- Банк тестових завдань для самоперевірки в системі дистанційного навчання коледжу — без виставлення балів, суто для діагностики.

ЯК УСПІШНО ПРОЙТИ ЦЕЙ КУРС

1. Не пропускайте перше заняття. Похибки й система СІ здаються нудними, але без них усі наступні розрахунки будуть невірними за формою, навіть якщо цифри збігаються.

2. Рахуйте самі. Дивитися, як розв'язує викладач, — приблизно те саме, що дивитися, як хтось інший ремонтує двигун.

3. Завжди перевіряйте розмірність. Якщо в задачі на потужність вийшли джоулі, помилка є, навіть якщо число красиве.

4. Переводьте км/год у м/с до підстановки у формулу. Ця одна дія рятує половину задач з механіки.

5. Оцінюйте порядок величини до розрахунку. Гальмівний шлях легкового автомобіля в 3 км або пусковий струм у 5 А — це сигнал, а не результат.

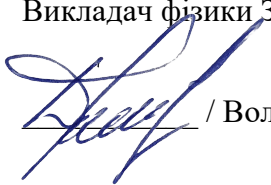
6. Питайте «а де це в автомобілі?». Формула, прив'язана до реального вузла, запам'ятовується назавжди; формула сама по собі забувається до наступного тижня.

7. Не накопичуйте борги. Два модульні контролі рознесені по семестру саме для того, щоб не вчити все за ніч перед заліком.

Автомобіль не порушує законів фізики, навіть якщо дуже хочеться проїхати швидше, загальмувати коротше чи витратити менше палива. Ваше завдання — навчитися ці закони бачити, рахувати й використовувати.

Розробник:

Викладач фізики ЗПО «ДПТК»

 / Володимир ДЗЮБАНОВ