



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ФІЗИКА»

Рівень освіти: Фахова передвища освіта (ОПС «Фаховий молодший бакалавр»)

Галузь знань: J Транспорт та послуги

Спеціальність: J8 Автомобільний транспорт

Освітньо-професійна програма: «Обслуговування та ремонт автомобілів і двигунів»
(Maintenance and repair of automobiles and engines)

Код освітнього компонента за навчальним планом: ОК 7

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Детальна характеристика дисципліни
Кількість кредитів ЄКТС	4 кредити
Загальна кількість годин	120 годин
Рік підготовки (курс)	I курс
Семестри викладання	1 семестр
Аудиторні години (лекції)	42 години (1 семестр: 42 год.)
Аудиторні години (практичні)	30 годин (1 семестр: 30 год.)
Аудиторні години (лабораторні)	Навчальним планом не передбачено
Самостійна робота здобувача освіти (СРС)	48 годин (1 семестр: 48 год.)
Підготовка до проходження контрольних заходів	Навчальним планом не передбачено (0 годин)
Тижневе навантаження	4 години на тиждень (18 тижнів)
Форма підсумкового контролю	Диференційований залік (1 семестр)

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Мета: формування у здобувачів фахової передвищої освіти цілісної системи фундаментальних природничо-наукових знань про будову та закономірності руху матерії, а також умінь застосовувати фізичні закони, моделі й методи вимірювання для розв'язання типових спеціалізованих задач автомобільного транспорту. Дисципліна є базовою природничо-науковою підготовкою, що створює безпосереднє теоретичне підґрунтя для опанування технічної механіки, технології конструкційних матеріалів, електротехніки та електроніки, будови автомобілів і автомобільних двигунів, електрообладнання автомобілів, технічної експлуатації та діагностики.

Основні завдання:

- Сформувати системне уявлення про фізичну картину світу, ієрархію фізичних теорій та межі їх застосування, місце фізики у загальній системі знань про природу, техніку і технології.
- Забезпечити засвоєння основних законів механіки, молекулярної фізики і термодинаміки, електрики та магнетизму, коливань і хвиль, оптики, атомної та ядерної фізики на рівні, достатньому для розв'язання типових спеціалізованих задач автомобільного транспорту.
- Закласти фундамент термодинаміки й механіки як безпосередню основу розуміння робочого циклу двигуна внутрішнього згорання, тягово-швидкісних та гальмівних властивостей автомобіля.
- Виробити навички розв'язування розрахункових задач із коректним використанням Міжнародної системи одиниць (СІ), оцінюванням похибок вимірювань та перевіркою розмірностей отриманих результатів.
- Навчити переносити фізичні моделі на реальні об'єкти автомобільного транспорту: сила тяги й опір руху, зчеплення коліс із дорогою та гальмівний шлях, теплові процеси в двигуні й системі охолодження, робота акумулятора, генератора, стартера та системи запалювання.
- Сформувати культуру роботи з довідковими та нормативними джерелами фізико-технічної інформації, уміння критично оцінювати достовірність технічних даних і рекламних заяв щодо «паливозберігальних» пристроїв.
- Виховати відповідальне ставлення до безпеки праці та безпеки дорожнього руху на основі розуміння фізичної природи відповідних чинників: кінетичної енергії транспортного засобу, інерції, зчеплення з дорогою, дії електричного струму, шуму й вібрації.

3. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

3.1. Нормативні документи, на основі яких розроблена програма

- Закон України «Про освіту».
- Закон України «Про фахову передвищу освіту».
- Стандарт фахової передвищої освіти зі спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» галузі знань 27 «Транспорт» (освітньо-професійний ступінь — «фаховий молодший бакалавр»), затверджений наказом Міністерства освіти і науки України від 27.01.2023 № 82.
- Постанова Кабінету Міністрів України від 30.08.2024 № 1021 «Про внесення змін до переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої та фахової передвищої освіти».
- Наказ Міністерства освіти і науки України від 19.11.2024 № 1625 щодо особливостей запровадження змін до переліку галузей знань і спеціальностей.
- Освітньо-професійна програма «Обслуговування та ремонт автомобілів і двигунів», затверджена на засіданні педагогічної ради ЗПО «Дніпровський професійний технологічний коледж» (протокол № 10 від 01.06.2026), уведена в дію наказом № 372-а від 13.07.2026 з 01.09.2026.
- Навчальний план підготовки фахового молодшого бакалавра за зазначеною ОПП (120 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік 10 місяців на основі ОКР «Кваліфікований робітник», з 01.01.2026 — «Спеціаліст»).
- Положення про організацію освітнього процесу в закладі освіти.

- Розпорядження Кабінету Міністрів України № 366-р від 14.04.2021 «Про схвалення Національної стратегії із створення безбар'єрного простору в Україні на період до 2030 року».

3.2. Вимоги до кандидатів на підготовку

- Освітній рівень: наявність освітньо-кваліфікаційного рівня «Кваліфікований робітник» (з 01.01.2026 — «Спеціаліст») із здобутою повною загальною середньою освітою.
- Категорія здобувачів: особи віком 18–22 роки, а також ветерани та учасники бойових дій, які навчаються в інтегрованих групах.
- Спеціальні вимоги: володіння математичним апаратом у межах курсу загальної середньої освіти (алгебраїчні перетворення, робота з функціями та графіками, елементи тригонометрії), готовність до систематичного розв'язування розрахункових задач, дотримання принципів академічної доброчесності та правил безпеки під час роботи з вимірювальним обладнанням.

3.3. Етапи підготовки

Підготовка здійснюється протягом одного (першого) семестру та поділяється на такі етапи відповідно до структурно-логічної схеми ОПП:

- Етап I (Модулі 1–2): механіка та термодинаміка. Кінематика, динаміка, закони збереження, статика, механіка деформівного тіла, основи гідро- й аеродинаміки; молекулярно-кінетична теорія, закони термодинаміки, цикли теплових двигунів, теплопередача, фазові переходи, в'язкість. Проекція на тягово-швидкісні та гальмівні властивості автомобіля, стійкість і розподіл навантаження по осях, робочий цикл ДВЗ, систему охолодження та експлуатаційні матеріали. Завершується Модульним контролем № 1.
- Етап II (Модулі 3–5): електромагнетизм, колювання і хвилі, оптика, атомна та ядерна фізика. Електричне поле, постійний і змінний струм, електрохімічні джерела, магнітне поле, електромагнітна індукція, напівпровідники; колювання підвіски й резонанс, шум і вібрація, ультразвук, світлотехніка й оптика. Проекція на електрообладнання автомобіля (акумулятор, генератор, стартер, система запалювання), електронні системи керування, підвіску, освітлювальні прилади та засоби діагностики. Завершується Модульним контролем № 2.

Вивчення дисципліни завершується складанням диференційованого заліку.

3.4. Кваліфікаційні вимоги до здобувачів, які пройшли підготовку з дисципліни

Успішне проходження підготовки передбачає, що здобувач набув природничо-наукового підґрунтя, необхідного для опанування загальнопрофесійних і спеціальних освітніх компонентів ОПП «Обслуговування та ремонт автомобілів і двигунів».

Здобувач повинен ЗНАТИ:

- Основні поняття, величини та одиниці Міжнародної системи одиниць (СІ); методи вимірювань і види похибок.
- Закони кінематики та динаміки, закони збереження імпульсу й енергії; поняття роботи, потужності, крутного моменту та ККД; природу сил тертя й зчеплення коліс із дорогою.
- Умови рівноваги твердого тіла, поняття центра мас, стійкості транспортного засобу та розподілу навантаження по осях.
- Види деформацій, поняття механічного напруження, закон Гука, модуль Юнга, границі пружності та міцності, поняття жорсткості пружного елемента.

- Основні положення молекулярно-кінетичної теорії, газові закони, перший і другий закони термодинаміки, цикли Отто й Дизеля, поняття стиснення, індикаторного та ефективного ККД, теплоту згоряння палива, механізми теплопередачі, властивості рідин і в'язкість мастил.
- Закони електростатики та постійного струму, закон Джоуля—Ленца, електрохімічні процеси в акумуляторній батареї, закони магнітного поля та електромагнітної індукції, явище самоіндукції, принципи дії генератора, стартера й котушки запалювання, властивості напівпровідників та фізичні основи автомобільних датчиків.
- Характеристики механічних коливань і хвиль, умови виникнення резонансу, характеристики звуку й ультразвуку, основні явища оптики та світлотехнічні величини.
- Будову атома та атомного ядра, природу рентгенівського випромінювання, закон радіоактивного розпаду, принципи роботи лазерних приладів, дози опромінення й основи радіаційного захисту.

Здобувач повинен ВМІТИ:

- Розв'язувати типові розрахункові задачі з усіх розділів курсу, обґрунтовувати вибір фізичної моделі та перевіряти результат за розмірністю й порядком величини.
- Виконувати прямі та непрямі вимірювання фізичних величин, опрацьовувати результати, оцінювати похибки, будувати й аналізувати графіки залежностей.
- Розраховувати параметри руху автомобіля: силу тяги, сили опору, прискорення, гальмівний шлях за заданих коефіцієнта зчеплення та початкової швидкості.
- Обчислювати роботу, потужність, крутний момент і ККД механізмів; оцінювати енергетичний баланс транспортного засобу.
- Виконувати теплотехнічні розрахунки: кількість теплоти від згоряння палива, тепловий баланс двигуна й системи охолодження, ефективний ККД, теплове розширення деталей і монтажні зазори.
- Розраховувати параметри електричних кіл бортової мережі: струм, спад напруги, потужність споживачів, час розрядження акумулятора; пояснювати виникнення високої напруги в системі запалювання.
- Пояснювати фізичні принципи роботи автомобільних датчиків (індуктивних, ємнісних, оптичних, термо- і тензорезистивних) та засобів діагностики.
- Виконувати найпростіші розрахунки з акустики та світлотехніки: частота власних коливань підвіски, рівень звукового тиску, освітленість, створювана фарою.
- Користуватися довідковою та технічною літературою, таблицями фізичних величин і властивостей експлуатаційних матеріалів, коректно посилатися на них.

Здобувач повинен ВОЛОДІТИ:

- Науковим стилем мислення: умінням відрізняти експериментальний факт від гіпотези та інтерпретації, критично оцінювати достовірність технічної інформації.
- Навичками кількісного аналізу: оцінювання порядку величин, коректного округлення, роботи з одиницями та розмірностями.
- Розумінням фізичної природи виробничих небезпек і чинників безпеки дорожнього руху, відповідальним ставленням до вимог охорони праці.
- Готовністю до неперервного навчання (lifelong learning) та подальшого опанування спеціальних дисциплін автомобільного транспорту.

4. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Вивчення дисципліни «Фізика» спрямоване на формування природничо-наукового фундаменту професійної підготовки фахового молодшого бакалавра з автомобільного транспорту. Перелік компетентностей і програмних результатів навчання визначено відповідно до матриць відповідності освітньо-професійної програми «Обслуговування та ремонт автомобілів і двигунів» для освітнього компонента ОК 7.

4.1. Загальні компетентності (ЗК), що формуються дисципліною

- ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК 4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

4.2. Спеціальні (фахові) компетентності (СК)

Матрицею відповідності компетентностей випускника компонентам ОПП (розділ 6 ОПП) спеціальних компетентностей за освітнім компонентом ОК 7 «Фізика» не закріплено. Дисципліна виконує пропедевтичну функцію і створює природничо-наукову базу для формування спеціальних компетентностей у межах подальших освітніх компонентів (технічна механіка, технологія конструкційних матеріалів, електротехніка та електроніка, автомобілі, автомобільні двигуни, електрообладнання автомобілів, технічна експлуатація та діагностика).

4.3. Специфічні (додаткові) компетентності з дисципліни

- Природничо-наукова компетентність: здатність пояснювати технічні явища й процеси в роботі автомобіля та його систем мовою фізичних законів і моделей, усвідомлювати межі застосовності цих моделей.
- Експериментально-вимірювальна компетентність: здатність планувати й виконувати вимірювання фізичних величин, опрацьовувати результати, оцінювати похибки та подавати дані у формі таблиць і графіків.
- Розрахунково-аналітична компетентність: здатність будувати спрощену фізичну модель технічної ситуації, доводити її до числового результату та інтерпретувати цей результат у технічних термінах.

4.4. Програмні результати навчання (РН)

- РН 2. Використовувати теоретичні та практичні знання, необхідні для виконання спеціалізованих завдань у галузі автомобільного транспорту.

4.5. Матриця відповідності програмних результатів навчання компетентностям

Програмні результати навчання (РН) / Компетентності	ЗК 3	ЗК 4	Специфічні компетентності дисципліни (п. 4.3)
РН 2. Використовувати теоретичні та практичні знання, необхідні для виконання спеціалізованих завдань у галузі автомобільного транспорту.	+	+	+

5. НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН КУРСУ

5.1. Розрахунок навчального часу

Вид навчальної роботи	Кількість годин	% від загального обсягу
УСЬОГО за курсом (4 кредити ЄКТС)	120	100 %
Аудиторні заняття (всього)	72	60 %
з них: лекції	42	35 %
з них: практичні заняття	30	25 %
Самостійна робота здобувача освіти (СРС)	48	40 %
Підготовка до проходження контрольних заходів	0	0 %

Примітка: навчальним планом години на проходження контрольних заходів для дисципліни «Фізика» не передбачені, оскільки формою підсумкового контролю є диференційований залік, який виставляється за результатами поточного та модульного контролю і підсумкового залікового заняття в межах аудиторного навантаження.

5.2. Розподіл навчальних годин за модулями (викладання по 2 години — парно)

№	Назва модуля, тем та видів навчальної роботи	Всього годин	Лекції (год)	Практичні (год)	Самост. робота (год)
	РАЗОМ ЗА КУРС (4 кредити ЄКТС)	120	42	30	48
I	Модуль I. Механіка	34	12	8	14
1.1	Лекція 1. Фізика як наука. Фізичні величини, СІ, вимірювання та похибки. СР: Роль фізики у розвитку автомобільного транспорту.	4	2	—	2
1.2	Лекція 2. Кінематика поступального та обертального руху. Практичне заняття 1. Задачі з кінематики. Розгін і сповільнення автомобіля, графіки руху. СР: Передаточні числа трансмісії та зв'язок частоти обертання колеса зі швидкістю руху.	7	2	2	3
1.3	Лекція 3. Динаміка. Закони Ньютона. Сили в механіці. Тертя та зчеплення коліс із дорогою. Практичне заняття 2. Розрахунок сили тяги, сил опору руху та гальмівного шляху. СР: Коефіцієнт зчеплення за різних дорожніх умов; фізика роботи ABS.	7	2	2	3
1.4	Лекція 4. Закони збереження імпульсу та енергії. Робота, потужність, крутний момент, ККД. Практичне заняття 3. Розрахунок роботи, потужності та крутного моменту двигуна. СР: Кінетична енергія автомобіля та фізика пасивної безпеки (зони деформації, ремені, подушки).	7	2	2	3

№	Назва модуля, тем та видів навчальної роботи	Всього годин	Лекції (год)	Практичні (год)	Самост. робота (год)
1.5	Лекція 5. Статика. Момент сили. Центр мас. Стійкість транспортного засобу. СР: Розподіл ваги по осях, перерозподіл під час гальмування, стійкість проти перекидання.	3	2	—	1
1.6	Лекція 6. Механіка деформівного тіла. Напруження, закон Гука, жорсткість. Основи гідро- та аеродинаміки. Практичне заняття 4. Розрахунок жорсткості пружного елемента підвіски. Задачі на тиск у гідросистемах. СР: Аеродинамічний опір і його вплив на витрату палива; гідравлічний привод гальм.	6	2	2	2
II	Модуль II. Молекулярна фізика і термодинаміка	26	10	6	10
2.1	Лекція 7. Основи МКТ. Ідеальний газ. Газові закони. Рівняння стану. Практичне заняття 5. Газові закони. Розрахунок параметрів робочої суміші та ступеня стиснення. СР: Тиск у шинах і його залежність від температури; вплив на витрату палива та безпеку.	6	2	2	2
2.2	Лекція 8. Внутрішня енергія. Кількість теплоти. Теплоємність. Перший закон термодинаміки. Практичне заняття 6. Рівняння теплового балансу. Розрахунок теплоти згоряння палива. СР: Види палива та їх теплота згоряння; октанове й цетанове числа з погляду фізики горіння.	6	2	2	2
2.3	Лекція 9. Другий закон термодинаміки. Цикли теплових двигунів: Карно, Отто, Дизеля. ККД. Практичне заняття 7. Розрахунок індикаторного та ефективного ККД двигуна за витратою палива й потужністю. СР: Порівняння бензинового та дизельного двигунів з термодинамічного погляду; турбонаддув.	6	2	2	2
2.4	Лекція 10. Теплопередача: теплопровідність, конвекція, випромінювання. Тепловий баланс двигуна. СР: Система охолодження та мащення: фізичні функції й наслідки перегріву.	4	2	—	2

№	Назва модуля, тем та видів навчальної роботи	Всього годин	Лекції (год)	Практичні (год)	Самост. робота (год)
2.5	Лекція 11. Фазові переходи. Теплове розширення. В'язкість рідин. Поверхневі явища. СР: В'язкість моторних мастил і класифікація SAE; властивості охолоджувальних рідин.	4	2	—	2
III	Модуль III. Електрика і магнетизм	34	12	8	14
3.1	Лекція 12. Електричне поле. Заряд, напруженість, потенціал. Ємність. Провідники і діелектрики. СР: Ємнісні датчики та конденсатори в електронних системах автомобіля.	4	2	—	2
3.2	Лекція 13. Постійний струм. Закон Ома. Опір. Закон Джоуля—Ленца. Практичне заняття 8. Розрахунок кіл бортової мережі. Спад напруги в проводах і потужність споживачів. СР: Вибір перерізу проводів і запобіжників; типові несправності електропроводки.	7	2	2	3
3.3	Лекція 14. Струм в електролітах і напівпровідниках. Електроліз. Акумуляторна батарея. Напівпровідникові прилади. Практичне заняття 9. Розрахунок ємності та часу розрядження акумулятора; закон Ома для повного кола в колі стартера. СР: Фізика свинцево-кислотного акумулятора; сучасні тягові батареї електромобілів.	7	2	2	3
3.4	Лекція 15. Магнітне поле. Індукція. Сила Ампера та сила Лоренца. СР: Електромагнітні реле та виконавчі механізми (форсунки, соленоїди).	4	2	—	2
3.5	Лекція 16. Електромагнітна індукція. Самоіндукція. Індуктивність. Генератор і стартер. Практичне заняття 10. Задачі на закон електромагнітної індукції та самоіндукцію. Розрахунок параметрів генератора. СР: Індуктивні датчики положення колінчастого вала та швидкості обертання коліс.	6	2	2	2
3.6	Лекція 17. Змінний струм. Трансформатор. Випрямлення. Фізичні основи системи запалювання. Практичне заняття 11. Розрахунок котушки запалювання: коефіцієнт трансформації та вторинна напруга.	6	2	2	2

№	Назва модуля, тем та видів навчальної роботи	Всього годин	Лекції (год)	Практичні (год)	Самост. робота (год)
	СР: Порівняння класичної, електронної та індивідуальної систем запалювання.				
IV	Модуль IV. Коливання, хвилі та оптика	13	4	4	5
4.1	Лекція 18. Механічні коливання. Резонанс. Хвилі. Звук та ультразвук. Практичне заняття 12. Розрахунок власної частоти коливань підвіски; задачі на ультразвукові датчики. СР: Підвіска й амортизатори як коливальна система; шум і вібрація в кабіні.	7	2	2	3
4.2	Лекція 19. Шкала електромагнітних хвиль. Оптика. Світлотехнічні величини. Фотоефект. Практичне заняття 13. Закони відбивання та заломлення. Розрахунок освітленості, створюваної фарою. СР: Типи автомобільних ламп, світлорозподіл фар і вимоги до регулювання.	6	2	2	2
V	Модуль V. Атомна та ядерна фізика	13	4	4	5
5.1	Лекція 20. Будова атома. Спектри. Спектральний аналіз. Рентгенівське випромінювання. Лазери. Практичне заняття 14. Задачі на енергетичні рівні атома та спектри. Фізичні основи лазерних вимірювальних приладів. СР: Спектральний аналіз мастил як метод діагностики зношування двигуна.	7	2	2	3
5.2	Лекція 21. Будова ядра. Радіоактивність. Дози та захист. Сучасна фізична картина світу й перспективи транспорту. Практичне заняття 15. Задачі на закон радіоактивного розпаду й дозиметрію. Підсумкове узагальнювальне заняття. СР: Рентгенівська дефектоскопія відповідальних деталей; альтернативні джерела енергії на транспорті.	6	2	2	2

5.3. Самостійна робота здобувачів освіти (СРС)

Самостійна робота здобувачів освіти (загальним обсягом 48 годин) забезпечує поглиблене опрацювання теоретичного матеріалу, формування навичок розв'язування розрахункових задач та здатності переносити фізичні моделі на реальні процеси експлуатації, обслуговування й ремонту автомобілів і двигунів.

Напрями самостійної роботи	Кількість годин	Форма контролю
1. Опрацювання теоретичного матеріалу та робота з довідковими джерелами	12	Перевірка конспектів і опорних схем, усне

Напрями самостійної роботи	Кількість годин	Форма контролю
• Доопрацювання конспекту лекцій, складання опорних схем і таблиць фізичних величин. • Робота з таблицями властивостей палив, мастил та охолоджувальних рідин. • Укладання глосарію фізичних термінів професійного спрямування.		опитування на практичних заняттях.
2. Розв'язування задач професійного спрямування • Індивідуальні домашні завдання з механіки, термодинаміки та електромагнетизму. • Задачі з виробничим змістом: гальмівний шлях, крутний момент, ККД двигуна, розрядження акумулятора.	12	Перевірка індивідуальних розрахункових завдань, захист розв'язків біля дошки.
3. Підготовка навчальних проєктів і повідомлень «Фізика в автомобільному транспорті» • Підготовка реферату або мультимедійної презентації за обраною темою. • Аналіз фізичних основ роботи однієї з систем автомобіля або методу діагностики.	12	Захист презентації або реферату на занятті, перевірка на академічний плагіат.
4. Аналіз виробничих ситуацій та підготовка до контрольних заходів • Систематизація матеріалу за модулями, робота з переліком питань до заліку. • Тренувальне тестування в системі дистанційного навчання.	12	Модульне тестування (в LMS), результати диференційованого заліку.
РАЗОМ	48	

6. ПРОГРАМА КУРСУ

Модуль 1. Механіка

Тема 1.1. Фізика як наука. Фізичні величини, СІ, вимірювання та похибки. Предмет і методи фізики. Фізичне явище, гіпотеза, модель, закон, теорія. Межі застосовності фізичних теорій. Фізичні величини: скалярні та векторні. Міжнародна система одиниць (СІ): основні та похідні одиниці, кратні й частинні префікси; одиниці сили, тиску, потужності, крутного моменту, що застосовуються в автомобільній техніці. Пряме та непряме вимірювання. Похибки вимірювань. Правила округлення та значущі цифри. Місце фізики у системі підготовки фахівця з автомобільного транспорту.

Тема 1.2. Кінематика поступального та обертального руху. Механічний рух, система відліку, матеріальна точка. Траскторія, шлях, переміщення. Рівномірний і рівноприскорений прямолінійний рух. Графіки залежностей координати, швидкості та прискорення від часу; розгін і сповільнення автомобіля. Рівномірний рух по колу: кутова швидкість, період, частота, доцентрове прискорення; рух автомобіля на повороті. Кінематика обертального руху; зв'язок лінійної та кутової швидкості, передаточні числа трансмісії.

Тема 1.3. Динаміка. Закони Ньютона. Тертя та зчеплення коліс із дорогою. Інерція та інертність. Маса й сила. Закони Ньютона. Інерціальні системи відліку. Сила тяжіння та вага. Сила пружності. Сили тертя: спокою, ковзання, кочення; коефіцієнт тертя. Зчеплення коліс із дорогою та його залежність від стану покриття. Сили опору руху автомобіля: опір

коченню, підйому, повітря, інерції. Рівняння руху автомобіля. Гальмування: гальмівна сила, сповільнення, гальмівний шлях; фізичні основи роботи антиблокувальної системи.

Тема 1.4. Закони збереження імпульсу та енергії. Робота, потужність, крутний момент, ККД. Імпульс тіла та імпульс сили. Закон збереження імпульсу. Пружний і непружний удари; фізика зіткнення транспортних засобів і пасивної безпеки (зони деформації, реміні, подушки безпеки). Механічна робота. Потужність. Крутний момент і потужність обертального руху; зв'язок із частотою обертання. Кінетична та потенціальна енергія. Закон збереження і перетворення енергії. ККД трансмісії та енергетичний баланс автомобіля; рекуперація енергії гальмування.

Тема 1.5. Статика. Момент сили. Центр мас. Стійкість транспортного засобу. Рівнодійна сил. Момент сили відносно осі. Правило моментів. Умови рівноваги твердого тіла. Центр мас і способи його визначення. Розподіл ваги автомобіля по осях; перерозподіл навантаження під час розгону та гальмування. Види рівноваги. Стійкість автомобіля проти перекидання та бокового ковзання; вплив висоти центра мас, колії та швидкості на повороті.

Тема 1.6. Механіка деформівного тіла. Основи гідро- та аеродинаміки. Види деформацій. Механічне напруження. Відносна деформація. Закон Гука. Модуль Юнга. Діаграма розтягу: границі пружності, текучості й міцності. Жорсткість пружного елемента; ресори, пружини, торсіони, стабілізатори. Втома матеріалу. Тиск. Закон Паскаля та гідравлічний привод гальм і зчеплення. Стаціонарний потік, рівняння нерозривності. В'язкість. Аеродинамічний опір, коефіцієнт лобового опору та його вплив на витрату палива.

Модуль 2. Молекулярна фізика і термодинаміка

Тема 2.1. Основи молекулярно-кінетичної теорії. Ідеальний газ. Основні положення МКТ та їх дослідні обґрунтування. Кількість речовини, стала Авогадро. Ідеальний газ як фізична модель. Основне рівняння МКТ. Температура як міра середньої кінетичної енергії молекул. Абсолютна шкала температур. Ізопроцеси та газові закони. Рівняння стану ідеального газу. Застосування до аналізу процесів у циліндрі двигуна: наповнення, стиснення, розширення; ступінь стиснення. Тиск у шинах та його залежність від температури.

Тема 2.2. Внутрішня енергія. Кількість теплоти. Перший закон термодинаміки. Внутрішня енергія тіла та способи її зміни. Кількість теплоти. Питома теплоємність. Рівняння теплового балансу. Робота газу. Перший закон термодинаміки та його застосування до ізопроцесів. Адіабатний процес і його роль у тактах стиснення та розширення. Теплота згоряння палива; фізичний зміст октанового та цетанового чисел, детонація як явище.

Тема 2.3. Другий закон термодинаміки. Цикли теплових двигунів. Оборотні та необоротні процеси. Другий закон термодинаміки, поняття про ентропію. Принцип дії теплового двигуна. Цикл Карно та граничний ККД. Ідеалізовані цикли поршневих двигунів: цикл Отто (підведення теплоти при сталому об'ємі) та цикл Дизеля (при сталому тиску); залежність ККД від ступеня стиснення. Індикаторний та ефективний ККД. Порівняння бензинового й дизельного двигунів; фізичні основи турбонаддуву.

Тема 2.4. Теплопередача. Тепловий баланс двигуна. Механізми передавання теплоти: теплопровідність, конвекція, теплове випромінювання. Коефіцієнт теплопровідності. Тепловий баланс двигуна внутрішнього згоряння: корисна робота, втрати з відхідними газами, у систему охолодження, на тертя. Система охолодження: фізичні функції радіатора, термостата, вентилятора; властивості охолоджувальних рідин і температура кипіння під тиском. Наслідки перегріву двигуна.

Тема 2.5. Фазові переходи. Теплове розширення. В'язкість. Поверхневі явища. Плавлення й тверднення, випаровування та конденсація; питома теплота пароутворення. Випаровуваність палива й утворення парових пробок. Теплове розширення твердих тіл і рідин; монтажні (теплові) зазори в деталях двигуна. Поверхневий натяг, змочування, капілярні явища; розпилювання палива форсункою. В'язкість рідин та її залежність від температури; класифікація моторних мастил за SAE, індекс в'язкості, режими мащення.

Модуль 3. Електрика і магнетизм

Тема 3.1. Електричне поле. Електричний заряд, закон збереження заряду. Закон Кулона. Електричне поле та його напруженість. Робота поля, потенціал і різниця потенціалів. Провідники та діелектрики. Електроємність. Конденсатори та їх з'єднання. Енергія електричного поля. Ємнісні датчики та конденсатори в електронних системах автомобіля; статична електрика під час заправлення.

Тема 3.2. Постійний електричний струм. Умови існування струму. Сила струму, напруга. Закон Ома для ділянки кола. Опір провідника, питомий опір, залежність опору від температури. Послідовне та паралельне з'єднання. Електрорушійна сила. Закон Ома для повного кола. Робота й потужність струму. Закон Джоуля—Ленца. Бортова мережа автомобіля: спад напруги в проводах, вибір перерізу, запобіжники; типові несправності електропроводки й перехідні опори.

Тема 3.3. Струм в електролітах і напівпровідниках. Акумуляторна батарея. Електропровідність електролітів. Електроліз, закони Фарадея. Свинцево-кислотний акумулятор: електрохімічні процеси заряджання й розряджання, ЕРС, внутрішній опір, ємність, густина електроліту, вплив температури. Власна та домішкова провідність напівпровідників. Електронно-дірковий перехід. Діод, транзистор, світлодіод, терморезистор, фоторезистор, тензорезистор — елементна база автомобільної електроніки. Сучасні тягові батареї електромобілів (оглядово).

Тема 3.4. Магнітне поле. Магнітне поле струму. Магнітна індукція та магнітний потік. Сила Ампера і сила Лоренца. Магнітні властивості речовин. Електромагніт. Реле та електромагнітні виконавчі механізми: тягове реле стартера, електромагнітні форсунки, соленоїдні клапани. Ефект Холла та його застосування в автомобільних датчиках.

Тема 3.5. Електромагнітна індукція. Генератор і стартер. Досліди Фарадея. Закон електромагнітної індукції. Правило Ленца. Вихрові струми. Самоіндукція, індуктивність, енергія магнітного поля котушки. Принцип дії електродвигуна й генератора. Генератор змінного струму автомобіля: будова, випрямляч, регулятор напруги. Стартер як електродвигун постійного струму; пусковий струм. Індуктивні датчики положення колінчастого вала та швидкості обертання коліс.

Тема 3.6. Змінний струм. Трансформатор. Система запалювання. Отримання змінного струму. Діюче значення сили струму й напруги. Активний, індуктивний та ємнісний опори. Трансформатор: будова, принцип дії, коефіцієнт трансформації. Випрямлення струму. Котушка запалювання як імпульсний трансформатор: накопичення енергії в магнітному полі, переривання струму та виникнення високої напруги на свічці. Пробій іскрового проміжку. Порівняння класичної, електронної та індивідуальної (котушка на свічці) систем запалювання. Електробезпека під час робіт з електрообладнанням автомобіля.

Модуль 4. Коливання, хвилі та оптика

Тема 4.1. Механічні коливання. Резонанс. Хвилі. Звук та ультразвук. Гармонічні коливання: амплітуда, період, частота, фаза. Пружинний маятник. Вільні, згасаючі та вимушені коливання. Резонанс і його прояви в техніці. Підвіска автомобіля як коливальна

система: жорсткість пружного елемента, маса, власна частота; призначення амортизатора як демпфера. Балансування коліс і причини вібрацій. Механічні хвилі. Звук та його характеристики, рівень звукового тиску; шум у салоні та засоби шумоізоляції. Ультразвук: парктроніки та ультразвукова діагностика.

Тема 4.2. Електромагнітні хвилі. Оптика. Світлотехніка. Електромагнітне поле й електромагнітні хвилі. Шкала електромагнітних хвиль; радіозв'язок, системи дистанційного доступу, радари. Закони відбивання та заломлення світла. Лінзи та дзеркала; оптична схема фари, світлорозподіл ближнього і дальнього світла, вимоги до регулювання. Світлотехнічні величини: світловий потік, сила світла, освітленість, яскравість. Джерела світла та їх світлова віддача (лампи розжарювання, галогенні, ксенонові, світлодіодні). Поляризація світла та боротьба з осліпленням. Квантові властивості світла: фотон, фотоэффект; фотодатчики систем автоматичного освітлення.

Модуль 5. Атомна та ядерна фізика

Тема 5.1. Будова атома. Спектри. Рентгенівське випромінювання. Лазери. Досліди Резерфорда та ядерна модель атома. Квантові постулати Бора. Енергетичні рівні атома. Спектри випускання й поглинання. Спектральний аналіз; спектральний аналіз моторного мастила як метод оцінювання зношування деталей двигуна. Рентгенівське випромінювання: одержання, властивості, застосування в дефектоскопії відповідальних деталей. Принцип дії лазера; лазерні вимірювальні прилади, стенди розвал-сходження та системи лідарів.

Тема 5.2. Фізика атомного ядра. Радіаційна безпека. Перспективи транспорту. Склад атомного ядра. Ядерні сили та енергія зв'язку. Радіоактивність: альфа-, бета- та гамма-випромінювання. Закон радіоактивного розпаду, період напіврозпаду. Ядерні реакції, поділ важких ядер і термоядерний синтез (оглядово). Методи реєстрації іонізуючих випромінювань. Поглинена та еквівалентна дози; принципи радіаційного захисту. Сучасна фізична картина світу. Фізичні основи альтернативних джерел енергії на транспорті: акумуляторні електромобілі, паливні елементи, гібридні силові установки.

7. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

Забезпечення дисципліни складається з друкованих та електронних матеріалів, що охоплюють усі п'ять модулів курсу:

- Електронний конспект лекцій з дисципліни «Фізика» для спеціальності J8 «Автомобільний транспорт» (ОПП «Обслуговування та ремонт автомобілів і двигунів»), укладений у форматі коротких тематичних блоків.
- Збірник задач професійного спрямування «Фізика в автомобільному транспорті» з методичними вказівками до розв'язування.
- Методичні рекомендації до виконання практичних занять (15 занять) із зразками оформлення розрахунків та оцінювання похибок.
- Методичні рекомендації до самостійної роботи здобувачів освіти з переліком індивідуальних завдань і тем повідомлень.
- Довідкові матеріали: таблиці фізичних величин, теплофізичних і механічних властивостей конструкційних та експлуатаційних матеріалів (палива, мастила, охолоджувальні рідини), шкала електромагнітних хвиль, довідкові дані з характеристик автомобільних двигунів.
- Глосарій фізичних термінів професійного спрямування (українською та англійською мовами).

- Банк тестових завдань для модульного контролю та тренувального самоконтролю, розміщений у системі дистанційного навчання.
- Мультимедійні презентації, відеодемонстрації фізичних дослідів і технічних процесів (робочий цикл ДВЗ, робота гальмівної системи та підвіски, система запалювання, комп'ютерна діагностика).
- Перелік питань і типових задач до диференційованого заліку, затверджений методичною комісією.

8. ВІДОМОСТІ ПРО ВИКЛАДАЦЬКИЙ СКЛАД

Викладання дисципліни здійснюється викладачами, які відповідають таким кваліфікаційним вимогам:

- Освіта: повна вища освіта (ступінь магістра або спеціаліста) за спеціальністю «Фізика», «Середня освіта (Фізика)», «Прикладна фізика та наноматеріали» або за суміжною інженерно-технічною спеціальністю за умови наявності права викладання фізики.
- Кваліфікація: вища або перша кваліфікаційна категорія; бажаною є наявність педагогічного звання.
- Спеціальна підготовка: періодичне підвищення кваліфікації з методики викладання природничих дисциплін та з питань академічної доброчесності. Обізнаність із методами андрагогіки (навчання дорослих) і володіння основами trauma-informed pedagogy (педагогіки, обізнаної з травмою) для забезпечення безпечної взаємодії з усіма категоріями здобувачів освіти, зокрема з ветеранами та особами, які постраждали від наслідків воєнних дій.
- Профільна обізнаність: розуміння специфіки будови, експлуатації, обслуговування та ремонту автомобілів і двигунів, що дозволяє добирати задачі та приклади професійного спрямування у співпраці з викладачами спеціальних дисциплін.
- Цифрові навички: володіння інструментами дистанційного навчання (Google Workspace, Google Classroom, Moodle, Zoom/Teams), засобами комп'ютерного моделювання фізичних процесів та віртуальними лабораторіями для забезпечення синхронного й асинхронного доступу до матеріалів.
- Охорона праці: проходження інструктажів і володіння правилами безпеки під час демонстраційних дослідів з електричними колами та вимірювальними приладами.

9. ФОРМИ ДОКУМЕНТІВ

Організація, контроль та облік освітнього процесу за даним курсом супроводжується такими документами:

1. Силабус навчальної дисципліни (надається здобувачам на першому занятті; містить політику курсу, дедлайни та критерії оцінювання).
2. Журнал обліку навчальних занять (в електронній формі).
3. Індивідуальний навчальний план здобувачів освіти (для осіб, які навчаються за гнучким або індивідуальним графіком, зокрема тих, хто проходить лікування чи реабілітацію).
4. Відомість обліку поточної та підсумкової успішності (залікова відомість).
5. Завдання (білети) до диференційованого заліку, затверджені методичною комісією; містять теоретичне питання, типову розрахункову задачу та професійно орієнтоване завдання.
6. Комплекти завдань модульного контролю № 1 і № 2.

7. Рубрикатор (матриця) оцінювання з чіткими критеріями нарахування балів за поточну роботу, СРС та підсумковий контроль у 100-бальній шкалі з переведенням у шкалу ЄКТС.

10. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ТА КРИТЕРІЇ НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти здійснюється за наскрізною 100-бальною системою протягом усього курсу. Система розроблена відповідно до вимог організації освітнього процесу та враховує специфіку підготовки фахівців з автомобільного транспорту, зокрема застосування trauma-informed (обізнаного з травмою) підходу під час роботи з ветеранами та особами, які постраждали від наслідків воєнних дій.

Підсумкова оцінка є сумою балів, набраних за поточну роботу в першій половині курсу (макс. 35 балів), поточну роботу в другій половині курсу (макс. 35 балів) та за підсумкове залікове заняття — диференційований залік (макс. 30 балів).

10.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Форма контролю	Період / Види навчальної роботи	Макс. бал
Проміжний підсумок 1	1 СЕМЕСТР (Модулі 1, 2)	35
	Робота на практичних заняттях (оцінюються 7 занять по макс. 2 бали)	14
	Виконання самостійної роботи (індивідуальні розрахункові завдання, опорні схеми)	6
	Модульний контроль № 1 (тестування та задачі за модулями 1–2)	15
	<i>Умова успішного проходження першої половини курсу: набрати не менше 60 % (від 21 до 35 балів). Ці бали фіксуються і сумуються далі.</i>	
Проміжний підсумок 2	1 СЕМЕСТР (Модулі 3, 4, 5)	35
	Робота на практичних заняттях (оцінюються 8 занять по макс. 2 бали)	16
	Виконання самостійної роботи (навчальний проєкт / повідомлення, розрахункові завдання)	4
	Модульний контроль № 2 (тестування та задачі за модулями 3–5)	15
	<i>Допуск до диференційованого заліку: сума балів за всі 5 модулів (макс. 70) має становити не менше 42 балів.</i>	
Підсумок	ДИФЕРЕНЦІЙОВАНИЙ ЗАЛІК (підсумкове залікове заняття)	30
	Питання 1: Теоретичне (механіка, молекулярна фізика і термодинаміка)	10
	Питання 2: Типова розрахункова задача (електрика, магнетизм, коливання і хвилі, оптика, ядерна фізика)	10

Форма контролю	Період / Види навчальної роботи	Макс. бал
	Питання 3: Професійно орієнтоване завдання (фізичне пояснення явища або процесу в автомобільному транспорті)	10
	<i>Важливо: якщо на заліковому занятті здобувач набирає менше 18 балів, диференційований залік вважається нескладеним незалежно від поточних балів.</i>	
	РАЗОМ ЗА КУРС (підсумкова оцінка)	100

10.2. Рубрикатор оцінювання навчальної діяльності

10.2.1. Оцінювання роботи на практичних заняттях

Оцінюванню підлягають 15 практичних занять (7 у першій половині семестру та 8 у другій).

Кількість балів (за 1 заняття)	Дескриптор (критерії досягнення)
2 бали (високий рівень)	Здобувач самостійно розв'язує задачі заняття, правильно обирає фізичну модель і формули, коректно працює з одиницями СІ та розмірностями, перевіряє правдоподібність результату. Здатен пояснити фізичний зміст отриманої величини та пов'язати її з роботою автомобіля, двигуна чи його систем.
1 бал (середній рівень)	Здобувач розв'язує задачі за зразком або з навідними запитаннями викладача. Допускає обчислювальні неточності чи помилки в переведенні одиниць. Фізичний зміст результату пояснює поверхнево.
0 балів (низький рівень)	Здобувач не підготовлений до заняття, не володіє базовими формулами теми, відмовляється виконувати завдання без поважних причин.
Траума-informed підхід (особлива умова)	Відмова здобувача-ветерана від усної відповіді біля дошки НЕ штрафується нулем балів. Викладач зобов'язаний замінити усний виступ письмовим розв'язанням задачі або індивідуальною консультацією. Пропуск заняття з поважної причини відпрацьовується асинхронно без втрати балів.

10.2.2. Оцінювання самостійної роботи (СРС)

Форми СРС: індивідуальні розрахункові завдання, опорні схеми та таблиці, реферат або мультимедійна презентація професійного спрямування.

Рівень виконання	Бали (Модулі 1–2)	Бали (Модулі 3–5)	Дескриптор (критерії досягнення)
Відмінно (90–100 %)	6	4	Завдання виконано самостійно й у повному обсязі, розв'язання логічно оформлені, одиниці й розмірності коректні. Матеріал повідомлення структурований, наведено посилання на джерела. Академічний плагіат відсутній.
Добре / задовільно (60–89 %)	4–5	3	Завдання виконано, проте наявні обчислювальні помилки або спрощене пояснення фізичного змісту. Оформлення джерел неповне. Робота здана з незначним порушенням строку.
Незадовільно (менше 60 %)	0–3	0–2	Завдання не виконано, виконано частково або містить академічний плагіат чи

Рівень виконання	Бали (Модулі 1–2)	Бали (Модулі 3–5)	Дескриптор (критерії досягнення)
			механічне копіювання чужих розв'язків без розуміння.

10.2.3. Оцінювання модульного контролю (максимум 15 балів за кожен)

Бали	Відсоток виконання	Критерії досягнення
14–15	90–100 %	Безпомилкове виконання тестових завдань і розрахункових задач, вільне володіння фізичною термінологією та символікою, правильне використання одиниць СІ.
11–13	75–89 %	Добре розуміння матеріалу модуля. Незначні помилки в складних задачах або в теоретичних формулюваннях.
9–10	60–74 %	Базовий рівень. Знання фрагментарні, задачі розв'язуються за зразком, але результат достатній для проходження контролю.
0–8	менше 60 %	Матеріал модуля не засвоєно. Здобувач плутає базові поняття, формули та одиниці вимірювання.

10.2.4. Оцінювання диференційованого заліку

Максимальна кількість балів — 30. Залікове завдання містить 3 питання, кожне з яких оцінюється окремо за шкалою від 0 до 10 балів. Важлива умова: якщо сума балів за залікове заняття становить менше 18 балів, диференційований залік вважається нескладеним незалежно від набраних протягом семестру поточних балів.

Бали (за 1 питання)	Рівень	Дескриптор (критерії досягнення)
9–10	Відмінно	Питання 1 (теорія): вичерпна, логічно побудована відповідь, правильні формулювання законів, розуміння меж їх застосування. Питання 2 (задача): розв'язок повний, обґрунтований, з перевіркою розмірності та оцінкою правдоподібності. Питання 3 (професійне завдання): здобувач самостійно пояснює технологічне явище мовою фізики, наводить кількісні оцінки та коректно пов'язує їх із практикою експлуатації та ремонту автомобілів.
7–8	Добре	Питання 1 і 2: відповідь повна, але містить неточності у визначеннях або дрібні обчислювальні помилки, що не змінюють суті результату. Питання 3: пояснення правильне, проте шаблонне, без кількісних оцінок і глибокого аналізу.
5–6	Задовільно	Питання 1 і 2: знання фрагментарні, формули відтворюються неточно, задача розв'язується лише з підказками екзаменатора. Питання 3: явище описується на побутовому рівні, без застосування фізичних понять.
0–4	Незадовільно	Суть питання не розкрита. Здобувач не орієнтується в базових фізичних поняттях і одиницях вимірювання, не здатен розв'язати найпростішу задачу та пояснити виробничу ситуацію навіть за допомогою навідних запитань викладача.

10.2.5. Шкала переведення балів

Сума балів за 100-бальною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
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 компонента)

11. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Вибір методів навчання для дисципліни «Фізика» базується на поєднанні класичних методик природничо-наукової підготовки, сучасних цифрових технологій та принципів інклюзивної освіти й андрагогіки. Наявність в інтегрованих навчальних групах здобувачів різного віку та життєвого досвіду вимагає гнучкості й обов'язкового застосування trauma-informed підходу. Усі приклади, задачі та демонстрації адаптовані під специфіку професійної підготовки фахівців з автомобільного транспорту.

11.1. Словесні та наочні методи

- Проблемна лекція з елементами мікронавчання: теоретичний матеріал подається короткими блоками, між якими ставляться запитання, що вимагають прогнозування результату досліду або оцінки порядку величини.
- Демонстраційний експеримент: показ базових фізичних явищ (пружна деформація, теплове розширення, дія магнітного поля на провідник зі струмом, електромагнітна індукція, фотоефект) із дотриманням правил безпеки.
- Візуалізація та моделювання: відеофрагменти технологічних процесів (робочий цикл двигуна, робота зчеплення й гальм, іскроутворення в системі запалювання), інтерактивні симуляції та віртуальні лабораторії.

11.2. Практично-орієнтовані методи (професійна спрямованість)

- Розв'язування задач з виробничим змістом: усі типові задачі супроводжуються професійною проєкцією — від розрахунку гальмівного шляху до визначення ККД двигуна.
- Метод аналізу технологічних ситуацій: здобувачам пропонується виробнича ситуація (перегрів двигуна, підвищена витрата палива, розрядження акумулятора, збільшений гальмівний шлях), яку потрібно пояснити на основі фізичних законів.
- Опрацювання результатів вимірювань: побудова та аналіз графіків залежностей, оцінювання похибок, робота з таблицями фізичних властивостей матеріалів.
- Метод проєктів (CPC): підготовка повідомлень і презентацій за темами «Фізика в автомобільному транспорті».

11.3. Інклюзивний та trauma-informed підхід (безпечне середовище)

- Керовані заняття з правилом «стоп-слова»: під час обговорення тем, дотичних до чутливого досвіду (дорожньо-транспортні пригоди, іонізуюче випромінювання,

наслідки уражень), здобувач має право відмовитися від участі без пояснення причин і без втрати балів.

- Гнучкість форм звітності: можливість замінити усну відповідь біля дошки письмовим розв'язанням або індивідуальною консультацією.
- Валідація різного досвіду: практичний і виробничий досвід здобувачів, зокрема ветеранів, використовується як цінне джерело прикладів під час вивчення механіки, теплових та електричних явищ.
- Врахування темпу: додатковий час на виконання розрахункових завдань для здобувачів, які цього потребують через стан здоров'я або реабілітацію.

11.4. Методи самостійної та електронної роботи

- Електронне навчання (e-learning): використання систем управління навчанням (LMS) для доступу до конспектів, тренувальних тестів і модульного контролю.
- Асинхронне опрацювання: самостійне вивчення теоретичного матеріалу за конспектом і підручником з подальшим онлайн-самоконтролем.
- Робота з довідковими джерелами: формування навички пошуку фізичних сталих і властивостей матеріалів у таблицях та перевірених електронних базах.

11.5. Методи дистанційного навчання

- Гнучке управління дедлайнами: завдання мають визначені строки, проте викладач індивідуально пролонгує їх для здобувачів, які перебувають у кризових ситуаціях (лікування, реабілітація).
- Trauma-informed онлайн-комунікація: політика «безпечного екрана» (увімкнення камери лише за бажанням), альтернативна звітність через чат, асинхронне консультування.

12. ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Політика вивчення дисципліни ґрунтується на принципах взаємоповаги, інклюзивності, дотримання академічної доброчесності та психологічної безпеки.

- Trauma-informed підхід та психологічна безпека: застосування правила «стоп-слова», забезпечення цифрової безпеки під час дистанційних занять (увімкнення камери виключно за бажанням здобувача), адаптивність до психоемоційних станів (можливість вільно покинути аудиторію для стабілізації без пояснення причин).
- Етика спілкування у змішаних групах: безумовна взаємоповага, валідація життєвого та бойового досвіду ветеранів, нульова толерантність до будь-яких проявів дискримінації, у тому числі за рівнем початкової підготовки з фізики й математики.
- Академічна доброчесність: вимагається самостійність виконання індивідуальних розрахункових завдань і повідомлень; забороняється списування, фабрикація результатів вимірювань і академічний плагіат. Використання інструментів штучного інтелекту дозволяється лише як допоміжного засобу для пошуку довідкової інформації та перевірки розуміння, але забороняється для генерації готових розв'язків задач, які подаються на оцінювання.
- Безпека на заняттях: обов'язкове дотримання правил безпеки під час демонстраційних дослідів з електричними колами, нагрівальними приладами та джерелами світла; заборона самостійних дій з обладнанням без дозволу викладача.
- Політика відвідування та асинхронного навчання: пропуски занять через поважні причини (лікування, реабілітація, сімейні обставини) не караються штрафними балами.

Натомість від здобувача вимагається самостійне асинхронне відпрацювання пропущеного матеріалу в системі дистанційного навчання.

- Політика щодо дедлайнів: застосовуються гнучкі строки здачі практичних і самостійних робіт за умови обов'язкового попереднього інформування викладача про форс-мажорні чи інші поважні обставини.

13. ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ (ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО ЗАЛІКУ)

Завдання до диференційованого заліку формується з урахуванням специфіки підготовки фахових молодших бакалаврів за спеціальністю J8 «Автомобільний транспорт» (ОПП «Обслуговування та ремонт автомобілів і двигунів») і складається з трьох блоків. Перший блок перевіряє теоретичні знання з усіх розділів курсу. Другий блок містить типову розрахункову задачу. Третій блок — професійно орієнтоване завдання, яке вимагає пояснити явище або процес в автомобільному транспорті мовою фізичних законів.

БЛОК 1. Теоретичні питання

1. Предмет і методи фізики. Фізичне явище, модель, закон і теорія. Межі застосовності фізичних теорій.
2. Фізичні величини та Міжнародна система одиниць (СІ). Основні та похідні одиниці. Перевірка розмірності.
3. Вимірювання фізичних величин. Види похибок. Правила округлення та значущі цифри.
4. Механічний рух. Система відліку, траєкторія, шлях, переміщення. Рівномірний прямолінійний рух.
5. Рівноприскорений рух. Прискорення. Рівняння руху та графіки залежностей.
6. Вільне падіння тіл. Рух тіла, кинутого під кутом до горизонту.
7. Рівномірний рух по колу. Кутова швидкість, період, частота, доцентрове прискорення.
8. Перший закон Ньютона. Інерція та інертність. Інерціальні системи відліку.
9. Другий і третій закони Ньютона. Маса й сила. Складання сил.
10. Сила тяжіння, вага тіла, невагомість. Закон всесвітнього тяжіння.
11. Сила пружності. Деформації тіл. Закон Гука для пружини.
12. Сили тертя: спокою, ковзання, кочення. Коефіцієнт тертя. Роль тертя в механізмах.
13. Імпульс тіла та імпульс сили. Закон збереження імпульсу. Пружний і непружний удари.
14. Механічна робота й потужність. Кінетична та потенціальна енергія.
15. Закон збереження та перетворення енергії. ККД механізмів і технологічного обладнання.
16. Статика. Момент сили. Умови рівноваги твердого тіла. Правило моментів.
17. Центр тяжіння тіла. Види рівноваги. Стійкість конструкцій.
18. Види деформацій твердого тіла. Механічне напруження та відносна деформація.
19. Закон Гука для твердого тіла. Модуль Юнга. Діаграма розтягу: границі пружності, текучості й міцності.
20. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії та їх дослідні обґрунтування. Кількість речовини, стала Авогадро.
21. Ідеальний газ. Основне рівняння МКТ. Температура як міра середньої кінетичної енергії молекул.
22. Ізопрцеси та газові закони. Рівняння стану ідеального газу.

23. Внутрішня енергія тіла та способи її зміни. Кількість теплоти. Питома теплоємність.
24. Перший закон термодинаміки та його застосування до ізопроцесів. Адіабатний процес.
25. Другий закон термодинаміки. Принцип дії теплового двигуна. Цикл Карно. Цикли Отто й Дизеля. ККД двигуна внутрішнього згоряння.
26. Механізми теплопередачі: теплопровідність, конвекція, випромінювання. Коефіцієнт теплопровідності.
27. Плавлення і кристалізація. Питома теплота плавлення. Температура плавлення металів.
28. Пароутворення й конденсація. Питома теплота пароутворення.
29. Теплове розширення твердих тіл: лінійне та об'ємне. Коефіцієнт лінійного розширення.
30. Електричний заряд. Закон збереження заряду. Закон Кулона.
31. Електричне поле та його напруженість. Потенціал і різниця потенціалів. Робота електричного поля.
32. Провідники й діелектрики в електричному полі. Електроємність. Конденсатори та їх з'єднання.
33. Постійний електричний струм. Сила струму та напруга. Закон Ома для ділянки кола.
34. Опір провідника. Питомий опір. Залежність опору від температури. З'єднання провідників.
35. Електрорушійна сила. Закон Ома для повного кола. Робота й потужність струму. Закон Джоуля—Ленца.
36. Електричний струм у металах та електролітах. Електроліз і його застосування.
37. Електричний струм у газах. Іонізація. Самостійний і несамостійний розряди. Види газових розрядів.
38. Власна та домішкова провідність напівпровідників. Електронно-дірковий перехід. Напівпровідникові прилади та датчики.
39. Магнітне поле струму. Магнітна індукція та магнітний потік. Правило свердлика.
40. Сила Ампера та сила Лоренца. Правило лівої руки.
41. Магнітні властивості речовин: діа-, пара- та феромагнетики. Намагнічування тіл.
42. Електромагнітна індукція. Закон електромагнітної індукції. Правило Ленца. Вихрові струми.
43. Самоіндукція. Індуктивність. Енергія магнітного поля котушки. Фізичні основи системи запалювання.
44. Змінний струм. Діюче значення сили струму й напруги. Опори в колі змінного струму.
45. Трансформатор: будова, принцип дії, коефіцієнт трансформації, ККД. Передавання електроенергії.
46. Гармонічні коливання: амплітуда, період, частота, фаза. Математичний і пружинний маятники.
47. Вільні та вимушені коливання. Резонанс і його прояви в техніці.
48. Механічні хвилі: поздовжні та поперечні. Довжина хвилі та швидкість поширення.
49. Звук і його характеристики. Інфразвук та ультразвук, їх застосування в техніці.
50. Електромагнітне поле та електромагнітні хвилі. Шкала електромагнітних хвиль.
51. Закони відбивання та заломлення світла. Лінзи. Формула тонкої лінзи.
52. Інтерференція, дифракція та поляризація світла.
53. Квантові властивості світла. Фотон і його енергія. Фотоефект та рівняння Ейнштейна.

54. Теплове випромінювання та люмінесценція. Поняття про лазери та їх застосування.
55. Ядерна модель атома. Досліди Резерфорда. Квантові постулати Бора.
56. Спектри випускання й поглинання. Спектральний аналіз і його застосування.
57. Рентгенівське випромінювання: одержання, властивості та застосування.
58. Склад атомного ядра. Ядерні сили. Енергія зв'язку ядра.
59. Радіоактивність. Види радіоактивного випромінювання. Закон радіоактивного розпаду.
60. Дія іонізуючого випромінювання на речовину та живі організми. Дози опромінення й принципи захисту.

БЛОК 2. Типові розрахункові задачі

61. Визначити швидкість і шлях тіла за заданим рівнянням рівноприскореного руху; побудувати графіки.
62. Розрахувати доцентрове прискорення та лінійну швидкість точки на ободі обертової деталі за відомою частотою обертання.
63. Знайти прискорення системи зв'язаних тіл за заданими масами й силою тяги.
64. Визначити силу зчеплення коліс із дорогою та гальмівний шлях автомобіля за заданих коефіцієнта зчеплення й початкової швидкості.
65. Розрахувати силу тяги, роботу та потужність, потрібні для руху автомобіля на підйомі із заданим ухилом.
66. Визначити ККД механізму за відомими корисною та витраченою роботою.
67. Застосувати закон збереження імпульсу до задачі про зіткнення транспортних засобів; оцінити перевантаження під час удару.
68. Визначити розподіл ваги автомобіля по осях за заданої бази та положення центра мас; оцінити стійкість проти перекидання.
69. Розрахувати механічне напруження та деформацію пружного елемента підвіски за заданим навантаженням; визначити жорсткість пружини.
70. Обчислити крутний момент і потужність двигуна за заданою частотою обертання колінчастого вала.
71. Розрахувати параметри робочої суміші в циліндрі за рівнянням Клапейрона—Менделєєва.
72. Визначити ступінь стиснення двигуна за робочим об'ємом циліндра та об'ємом камери згоряння.
73. Розв'язати задачу на ізотермічний, ізобарний або ізохорний процес із побудовою графіка.
74. Обчислити кількість теплоти, що виділяється під час згоряння заданої маси палива, за питомою теплотою згоряння.
75. Скласти й розв'язати рівняння теплового балансу системи охолодження двигуна.
76. Визначити ефективний ККД двигуна внутрішнього згоряння за витратою палива та корисною потужністю.
77. Розрахувати теплове розширення деталей двигуна та обґрунтувати потрібні монтажні зазори.
78. Обчислити опір провідника бортової мережі за довжиною, перерізом і питомим опором; оцінити спад напруги.
79. Розрахувати струм і напругу на ділянках кола зі змішаним з'єднанням провідників.

80. Застосувати закон Ома для повного кола до розрахунку струму стартера з урахуванням внутрішнього опору акумуляторної батареї.
81. Обчислити потужність споживачів бортової мережі та розрахувати час розрядження акумулятора.
82. Визначити енергію, накопичену в котушці запалювання, та пояснити виникнення високої напруги на свічці.
83. Розрахувати силу Ампера, що діє на провідник зі струмом у магнітному полі.
84. Обчислити ЕРС індукції в контурі при заданій швидкості зміни магнітного потоку.
85. Визначити коефіцієнт трансформації котушки запалювання та напругу на її вторинній обмотці.
86. Розрахувати період, частоту та довжину хвилі коливань; визначити відстань до перешкоди за часом проходження ультразвукового сигналу парктроніка.
87. Обчислити силу світла та освітленість, створювану фарами автомобіля на заданій відстані; визначити енергію фотона за довжиною хвилі.
88. Розв'язати задачу на закон радіоактивного розпаду: визначити кількість ядер, що залишилися, за заданим періодом напіврозпаду.

БЛОК 3. Професійно орієнтовані завдання (спеціальність J8 «Автомобільний транспорт», ОПП «Обслуговування та ремонт автомобілів і двигунів»)

89. Поясніть з погляду динаміки, від чого залежить гальмівний шлях автомобіля. Чому подвоєння швидкості збільшує гальмівний шлях приблизно вчетверо?
90. Обґрунтуйте, чому коефіцієнт зчеплення коліс із дорогою є ключовим параметром безпеки. Як змінюється гальмівний шлях на мокрому покритті та на ожеледиці?
91. Поясніть фізичний принцип роботи антиблокувальної системи гальм. Чому тертя кочення в режимі на межі блокування ефективніше за тертя ковзання заблокованого колеса?
92. Розгляньте сили, що діють на автомобіль під час рівномірного руху. Які складові опору переважають на малих і на великих швидкостях і як це впливає на витрату палива?
93. Поясніть, чому аеродинамічний опір зростає пропорційно квадрату швидкості, і оцініть, як зміниться потужність, потрібна для його подолання, при збільшенні швидкості в півтора рази.
94. Поясніть з погляду законів збереження, як працюють зони деформації кузова, ремені та подушки безпеки. Яку фізичну величину вони фактично зменшують?
95. Обґрунтуйте, чому під час гальмування навантаження перерозподіляється на передню вісь. Як це враховано в конструкції гальмівної системи?
96. Поясніть, від чого залежить стійкість автомобіля проти перекидання на повороті. Як впливають висота центра мас, колія та швидкість?
97. Поясніть фізичну роль передаточних чисел трансмісії. Чому на низькій передачі тягове зусилля більше, а швидкість менша, — використайте поняття крутного моменту й потужності.
98. Поясніть, чому ступінь стиснення визначає ККД двигуна, і чому для бензинового двигуна його не можна підвищувати необмежено. Що таке детонація з погляду фізики?
99. Порівняйте цикли Отто й Дизеля з термодинамічного погляду. Чим пояснюється вища паливна економічність дизельного двигуна?

100. Складіть якісну картину теплового балансу двигуна внутрішнього згоряння: куди витрачається теплота згоряння палива і чому ефективний ККД становить лише близько третини.
101. Поясніть фізичні функції системи охолодження. Чому система працює під надлишковим тиском і що станеться при виході з ладу термостата?
102. Обґрунтуйте, чому в'язкість моторного мастила залежить від температури і що означає позначення класу за SAE. Які фізичні наслідки має застосування невідповідного мастила?
103. Поясніть, чому в деталях двигуна передбачають теплові (монтажні) зазори. Оцініть теплове розширення поршня за заданої різниці температур.
104. Поясніть, чому тиск у шинах змінюється залежно від температури, і як занижений тиск впливає на опір коченню, витрату палива та безпеку.
105. Поясніть електрохімічні процеси заряджання й розряджання свинцево-кислотного акумулятора. Чому взимку пусковий струм менший і як це пов'язано з внутрішнім опором?
106. Обґрунтуйте, чому стартер споживає струм у сотні ампер. Використайте закон Ома для повного кола з урахуванням внутрішнього опору батареї та поясніть просідання напруги під час пуску.
107. Поясніть, як у котушці запалювання виникає напруга в десятки кіловольт із бортових 12 В. Використайте явище самоіндукції та принцип трансформатора.
108. Поясніть принцип дії автомобільного генератора та роль випрямляча й регулятора напруги. Чому напруга бортової мережі має підтримуватися сталою?
109. Поясніть фізичні принципи роботи автомобільних датчиків: індуктивного датчика положення колінчастого вала, датчика Холла, терморезистора, тензорезистивного датчика тиску, кисневого датчика.
110. Поясніть, чому надмірний спад напруги в проводах призводить до відмов споживачів. Розрахуйте втрати за законом Джоуля—Ленца та обґрунтуйте вибір перерізу проводу.
111. Поясніть підвіску автомобіля як коливальну систему. Від чого залежить її власна частота і що фізично робить амортизатор?
112. Обґрунтуйте, чому незбалансоване колесо викликає вібрацію, яка різко зростає на певній швидкості. Поясніть це через резонанс.
113. Поясніть фізичний принцип роботи ультразвукового парктроніка. Як за часом проходження сигналу визначається відстань до перешкоди?
114. Обґрунтуйте вимоги до регулювання фар. Поясніть, як оптична схема фари формує світлорозподіл і чому неправильне регулювання осліплює зустрічних водіїв.
115. Порівняйте лампу розжарювання, галогенну, ксенонову та світлодіодну лампи за фізичними принципами випромінювання світла та світловою віддачею.
116. Поясніть, як спектральний аналіз моторного мастила дозволяє оцінити зношування деталей двигуна. На яких квантових явищах ґрунтується метод?
117. Оцініть з фізичного погляду рекламне твердження про «магніт на паливопровід», що нібито знижує витрату палива на 20 %. Які закони фізики дозволяють перевірити або спростувати таку заяву?

14. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ, МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Діагностика успішності навчання здобувачів фахової передвищої освіти здійснюється шляхом поєднання традиційних методів перевірки знань з фізики з розв'язанням розрахункових і професійно орієнтованих завдань автомобільного транспорту. Організація контролю спирається на принципи інклюзивності та педагогіки, обізнаної з травмою (trauma-informed підхід), що є критично важливим для інтегрованих груп. Діагностика здійснюється на поточному, модульному та підсумковому рівнях.

14.1. Засоби діагностики успішності навчання

- Комп'ютерне тестування (LMS Moodle / Google Classroom). Призначення: перевірка знання визначень, законів, формул, одиниць СІ та вміння виконувати короткі розрахунки. Адаптація: тести мають обмежений час виконання, проте для здобувачів, які потребують додаткового часу через особливості лікування чи реабілітації, тривалість сесії збільшується згідно з індивідуальним графіком.
- Оцінювання розв'язування розрахункових задач. Призначення: діагностика здатності будувати фізичну модель ситуації, добирати закони й формули, коректно оперувати одиницями та інтерпретувати числовий результат.
- Оцінювання професійно орієнтованих завдань. Призначення: діагностика здатності пояснити технічне явище в роботі автомобіля мовою фізики та обґрунтувати технічне рішення фізичними закономірностями.
- Індивідуальні завдання, повідомлення та презентації (CPC). Призначення: оцінка вміння самостійно знаходити, аналізувати та структурувати фізико-технічну інформацію, коректно посилатися на джерела.
- Спостереження за роботою на практичних заняттях. Призначення: оцінка активності, володіння термінологією, уміння аргументувати вибір способу розв'язання та працювати в парі чи малій групі.

14.2. Методичне забезпечення дисципліни

- Навчально-методичні матеріали: електронний конспект лекцій у форматі мікронавчання; збірник задач професійного спрямування «Фізика в автомобільному транспорті»; методичні вказівки до практичних занять і самостійної роботи; глосарій фізичних термінів.
- Довідкове забезпечення: таблиці фізичних сталих; властивості палив, моторних мастил та охолоджувальних рідин; коефіцієнти тертя й зчеплення для різних дорожніх покриттів; типові характеристики автомобільних двигунів і акумуляторних батарей; шкала електромагнітних хвиль.
- Інструменти trauma-informed забезпечення: карти вибору форми звітності (усна відповідь або письмове розв'язання), покрокові алгоритми розв'язування типових задач для здобувачів з різним рівнем початкової підготовки.
- Технічне та програмне забезпечення: кабінет фізики, електротехнічна лабораторія, демонстраційне обладнання й вимірювальні прилади (мультиметр, динамометр, термометр, люксметр); платформи дистанційного навчання (LMS), віртуальні лабораторії та симуляції фізичних процесів.

14.3. Критерії оцінювання

Усі детальні критерії оцінювання (дескриптори досягнення результатів) та матриця розподілу балів за поточну роботу, CPC і підсумковий диференційований залік наведені в Розділі 10 цієї робочої програми.

Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою і фокусується не на механічному заучуванні формул, а на здатності здобувачів:

- Розуміти фізичний зміст законів і величин, усвідомлювати межі застосовності фізичних моделей.
- Будувати спрощену фізичну модель реальної технічної ситуації та доводити її до числового результату.
- Коректно працювати з одиницями СІ, розмірностями та похибками, критично оцінювати правдоподібність отриманого результату.
- Переносити фізичні принципи на реалії експлуатації, технічного обслуговування, діагностики та ремонту автомобілів і двигунів.

15. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ (ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ)

Індивідуальні завдання для самостійної роботи розроблені з урахуванням профілю спеціальності J8 «Автомобільний транспорт» та освітньо-професійної програми «Обслуговування та ремонт автомобілів і двигунів». Вони спрямовані на практичне застосування фізичних законів до реальних умов експлуатації, технічного обслуговування, діагностики та ремонту автомобілів і двигунів.

Враховуючи особливості контингенту (наявність в аудиторіях молоді, ветеранів та учасників бойових дій), самостійна робота базується на принципах андрагогіки та trauma-informed підходу. Здобувачі самостійно обирають конкретні завдання й теми з кожного напрямку відповідно до власних професійних інтересів та рівня психологічного комфорту.

Загальний обсяг самостійної роботи становить 48 годин (по 12 годин на кожен напрям).

НАПРЯМ 1: ОПРАЦЮВАННЯ ТЕОРЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ ТА РОБОТА З ДОВІДКОВИМИ ДЖЕРЕЛАМИ (12 годин)

Блок спрямований на систематизацію теоретичного матеріалу та формування навички роботи з довідковою фізико-технічною інформацією. Форма звітності: опорний конспект, структурно-логічна схема або порівняльна таблиця.

Завдання на вибір (необхідно виконати мінімум 2):

- Скласти зведену таблицю властивостей палив (густина, теплота згоряння, температура спалаху, октанове/цетанове число) та проаналізувати, як ці величини впливають на роботу двигуна.
- Укласти порівняльну таблицю коефіцієнтів зчеплення коліс із різними дорожніми покриттями та розрахувати відповідні гальмівні шляхи для однієї початкової швидкості.
- Побудувати структурно-логічну схему «Перетворення енергії в автомобілі: від хімічної енергії палива до руху» із зазначенням втрат на кожному етапі.
- Скласти опорну схему «Фізичні принципи автомобільних датчиків» (індуктивний, Холла, терморезистор, тензорезистор, кисневий, оптичний) із зазначенням покладеного в основу фізичного явища.
- Опрацювати класифікацію моторних мастил за SAE й скласти таблицю залежності в'язкості від температури з поясненням фізичного змісту індексу в'язкості.
- Укласти глосарій фізичних термінів професійного спрямування (не менше 40 понять) українською та англійською мовами з короткими визначеннями.

НАПРЯМ 2: РОЗВ'ЯЗУВАННЯ РОЗРАХУНКОВИХ ЗАДАЧ ПРОФЕСІЙНОГО СПРЯМУВАННЯ (12 годин)

Блок спрямований на формування навички доводити фізичну модель до числового результату. Форма звітності: письмове розв'язання індивідуального варіанта із зазначенням формул, підстановки, одиниць та оцінки правдоподібності результату.

Завдання (виконуються за індивідуальними варіантами):

- Розрахунок динаміки руху: визначення сили тяги, сил опору руху, прискорення та часу розгону автомобіля до заданої швидкості.
- Розрахунок гальмування: визначення сповільнення та гальмівного шляху за заданих коефіцієнта зчеплення й початкової швидкості; порівняння для різних дорожніх умов.
- Енергетичний розрахунок: обчислення роботи, потужності та крутного моменту двигуна; визначення ККД трансмісії.
- Розрахунок стійкості: визначення розподілу ваги по осях і критичної швидкості проходження повороту за заданих геометричних параметрів.
- Термодинамічний розрахунок: визначення ступеня стиснення, параметрів робочої суміші за рівнянням стану, теплоти згоряння палива та ефективного ККД двигуна.
- Розрахунок теплового балансу: визначення кількості теплоти, що відводиться системою охолодження, та потрібної витрати охолоджувальної рідини.
- Розрахунок теплового розширення: визначення зміни розмірів деталей двигуна за робочої температури та обґрунтування монтажних зазорів.
- Електротехнічні розрахунки: сила струму й спад напруги в бортовій мережі, потужність споживачів, час розряджання акумулятора, коефіцієнт трансформації котушки запалювання.
- Розрахунки з коливань і світлотехніки: власна частота коливань підвіски; освітленість, створювана фарею на заданій відстані.

НАПРЯМ 3: ПІДГОТОВКА НАВЧАЛЬНИХ ПРОЄКТІВ І ПОВІДОМЛЕНЬ «ФІЗИКА В АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРАНСПОРТІ» (12 годин)

Блок передбачає синтез фізичних знань і фахових уявлень зі спеціальності. Форма звітності: реферат обсягом 5–8 сторінок формату А4 або мультимедійна презентація (12–15 слайдів) із дотриманням принципів академічної доброчесності та правильним оформленням списку джерел.

Теми на вибір:

- «Фізика гальмування: від коефіцієнта зчеплення до роботи ABS».
- «Термодинаміка двигуна внутрішнього згоряння: цикли Отто й Дизеля».
- «Куди дівається енергія палива: тепловий баланс і ККД автомобіля».
- «Аеродинаміка автомобіля та її вплив на витрату палива».
- «Фізика пасивної безпеки: зони деформації, реміні та подушки безпеки».
- «Свинцево-кислотний акумулятор: електрохімія та експлуатаційні властивості».
- «Від 12 вольт до іскри: фізика системи запалювання».
- «Генератор і бортова мережа: електромагнітна індукція в дії».
- «Напівпровідники в автомобілі: фізичні основи датчиків і електронних систем керування».
- «Підвіска як коливальна система: жорсткість, демпфування та резонанс».
- «Світло на дорозі: оптика фар і світлотехнічні вимоги».

- «Фізичні методи діагностики: ультразвук, спектральний аналіз мастила, рентген-дефектоскопія».
- «Електромобілі та паливні елементи: фізичні принципи транспорту майбутнього».

НАПРЯМ 4: АНАЛІЗ ВИРОБНИЧИХ СИТУАЦІЙ ТА ПІДГОТОВКА ДО КОНТРОЛЬНИХ ЗАХОДІВ (12 годин)

Практична підготовка до підсумкового контролю. Здобувач отримує змодельовану виробничу ситуацію, яку необхідно пояснити на основі фізичних законів і, за можливості, підкріпити кількісною оцінкою. Форма звітності: письмовий аналіз ситуації з посиланнями на відповідні фізичні закони, а також результати тренувального тестування в LMS.

Ситуації на вибір (необхідно проаналізувати 2):

- Ситуація 1 «Перегрів двигуна». Під час руху в заторі температура охолоджувальної рідини піднялася до критичної. Завдання: пояснити явище через тепловий баланс двигуна та механізми тепловіддачі, назвати фізично обґрунтовані причини (термостат, вентилятор, забруднений радіатор, низький рівень рідини) і наслідки перегріву.
- Ситуація 2 «Двигун не запускається взимку». За температури мінус 15 °C стартер обертає колінчастий вал повільно, напруга просідає. Завдання: пояснити явище через зростання внутрішнього опору акумулятора та в'язкості мастила, розрахувати струм стартера за законом Ома для повного кола й запропонувати заходи.
- Ситуація 3 «Зросла витрата палива». Після встановлення багажника на дах і за зниженого тиску в шинах витрата палива відчутно зросла. Завдання: пояснити явище через аеродинамічний опір та опір коченню, оцінити внесок кожного чинника і сформулювати рекомендації.
- Ситуація 4 «Занос на повороті». Автомобіль зірвався в занос на мокрій дорозі на швидкості, безпечній у суху погоду. Завдання: пояснити явище через доцентрове прискорення й силу зчеплення, розрахувати критичну швидкість повороту для двох значень коефіцієнта зчеплення.
- Ситуація 5 «Вібрація керма на певній швидкості». Кермо починає вібрувати в діапазоні 90–100 км/год, а поза ним вібрація зникає. Завдання: пояснити явище через резонанс і дисбаланс колеса, оцінити частоту обертання колеса на цій швидкості й запропонувати усунення.
- Ситуація 6 «Просідання світла фар». Під час роботи потужних споживачів світло фар тьмяніє, а на холостому ходу напруга бортової мережі нижча за норму. Завдання: пояснити явище через спад напруги, закон Джоуля—Ленца та роботу генератора й регулятора напруги; запропонувати послідовність діагностики.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:

Викладач фізики

_____ / _____ (Прізвище, ініціали)

« ____ » _____ 2026 р.

ПОГОДЖЕНО ТА СХВАЛЕНО:

на засіданні методичної комісії _____

Протокол № ____ від « ____ » _____ 2026 р.

Голова методичної комісії

_____ / _____ (Прізвище, ініціали)

Заступник директора з навчально-методичної роботи ЗПО «ДПТК»

_____ / Сергій ГОРДІЄНКО

« ____ » _____ 2026 р.

ЛИСТ РЕЄСТРАЦІЇ ЗМІН ТА ДОПОВНЕНЬ ДО РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ

№ з/п	Дата внесення змін	Розділ, пункт, до якого вносяться зміни	Короткий зміст змін	Підпис розробника (викладача)	Погодження (№ протоколу методичної комісії та дата)
1					
2					
3					
4					