

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Особливості конструкції газотурбінних, безшатунних і роторно-поршневих двигунів 1. Газотурбінні двигуни (ГТД) 1.1. Які основні елементи входять до складу газотурбінного двигуна транспортного призначення? 1.2. У чому полягає принцип дії газотурбінного двигуна та його відмінність від поршневого ДВЗ? 1.3. Які типи компресорів використовуються у ГТД (осьові, відцентрові) і які їхні переваги та недоліки? 1.4. Як здійснюється процес згоряння палива у камері згоряння ГТД? 1.5. Яке призначення має турбіна, і як вона взаємодіє з компресором та вихлопною системою? 1.6. Які схеми газотурбінних двигунів застосовуються в автомобільній техніці (одновальна, двовальна, вільна турбіна)? 1.7. У чому полягають переваги та недоліки використання ГТД у наземних транспортних засобах? 1.8. Які особливості систем змащення, охолодження та пуску газотурбінних двигунів? 1.9. Які матеріали використовуються для виготовлення лопаток турбін та камер згоряння? 1.10. Які сучасні тенденції розвитку газотурбінних автомобільних двигунів? 2. Безшатунні двигуни 2.1. У чому полягає принцип роботи безшатунних (безколінчастих) двигунів? 2.2. Які типи механізмів перетворення зворотно-поступального руху поршня у обертовий застосовуються замість колінчастого вала? 2.3. Які конструкційні рішення використовуються для забезпечення балансування безшатунних двигунів? 2.4. Які переваги безшатунної схеми порівняно зі звичайною шатунно-колінчастою? 2.5. Які основні труднощі виникають при реалізації безшатунних двигунів у серійному виробництві? 2.6. Які сучасні конструкції безшатунних двигунів розроблялися для автомобільної техніки? 2.7. Як впливає безшатунна конструкція на ККД, масу та габарити двигуна? 2.8. Які системи змащення та охолодження застосовуються в безшатунних конструкціях? 3. Роторно-поршневі двигуни (РПД, типу Ванкеля) 3.1. Яка кінематична схема роторно-поршневого двигуна типу Ванкеля? 3.2. Як відбувається робочий цикл у РПД порівняно з традиційним чотиритактним ДВЗ? 3.3. Які основні елементи роторно-поршневого двигуна (ротор, епітрохоїдна камера, ексцентрикний вал)? 3.4. У чому полягають особливості ущільнення робочої камери у РПД (торцеві та радіальні ущільнення)? 3.5. Які проблеми виникають при змащенні та охолодженні роторно-поршневих двигунів? 3.6. Які переваги РПД у порівнянні з традиційними двигунами внутрішнього згоряння? 3.7. Які недоліки обмежують їхнє масове використання в автомобілях? 3.8. Які автомобільні компанії серійно застосовували або тестували РПД (Mazda, NSU, Citroën тощо)? 3.9. Які перспективи використання РПД у сучасних гібридних та водневих силових установках?	4	12
2	КШМ з причіпними шатунами. 1. Загальні відомості 1.1. Що таке кривошипно-шатунний механізм (КШМ) та яке його призначення в двигуні внутрішнього згоряння? 1.2. Які основні елементи входять до складу традиційного КШМ і яку функцію виконує кожен із них?	4	10

	1.3. Які існують типи КШМ за конструктивною схемою (загальний шатун, причіпні шатуни, роздільні шатуни тощо)? 1.4. У чому полягає особливість схеми КШМ з причіпними шатунами порівняно з класичним варіантом? 2. Конструктивні особливості КШМ з причіпними шатунами 2.1. Яка конструкція головного (ведучого) та причіпного (веденого) шатунів? 2.2. Як здійснюється з'єднання причіпного шатуна з головним шатуном і поршнем? 2.3. Які види шарнірних з'єднань застосовуються між шатунами? 2.4. Як у таких механізмах забезпечується передача зусиль від поршнів до колінчастого вала? 2.5. Які типи підшипників використовуються у вузлах з'єднання шатунів? 2.6. Як змінюється кінематична схема КШМ у двигунах із кількома циліндрами, що мають причіпні шатуни? 3. Кінематика і динаміка 3.1. Як впливає використання причіпних шатунів на кінематичні характеристики руху поршнів? 3.2. Як змінюється фаза руху поршнів у багатоциліндровому двигуні з причіпними шатунами? 3.3. Як розподіляються сили інерції в такій схемі? 3.4. Які заходи використовують для балансування двигуна з причіпними шатунами? 3.5. Як застосування причіпних шатунів впливає на вібрації та навантаження на підшипники колінчастого вала? 4. Переваги, недоліки та сфера застосування 4.1. Які переваги має конструкція з причіпними шатунами у порівнянні зі звичайною схемою? 4.2. Які основні недоліки характерні для таких механізмів? 4.3. У яких типах двигунів (рядних, V-подібних, опозитних) найчастіше застосовується схема з причіпними шатунами? 4.4. Чому така схема отримала широке поширення у V-подібних двигунах? 4.5. Як конструкція з причіпними шатунами впливає на масу, габарити та ресурс двигуна? 5. Експлуатаційні аспекти 5.1. Які особливості змащення з'єднання головного і причіпного шатунів? 5.2. Які типові несправності можуть виникати у зоні причіпного з'єднання? 5.3. Як перевіряють стан вузла при ремонті або діагностиці? 5.4. Які вимоги до точності виготовлення деталей КШМ з причіпними шатунами? 5.5. Які заходи застосовують для зниження зношування у парі головний–причіпний шатун?		
3	Засоби регулювання моментів відкриття і закривання клапанів ГРМ. 1. Загальні відомості про регулювання фаз газорозподілу 1.1. Яке призначення газорозподільного механізму в двигунах внутрішнього згоряння? 1.2. Що таке <i>фази газорозподілу</i> і від чого вони залежать? 1.3. Як впливають моменти відкриття та закривання клапанів на потужність, крутний момент і економічність двигуна? 1.4. Чому у сучасних двигунах виникла потреба в зміні (регулюванні) фаз газорозподілу? 1.5. У чому полягає різниця між статичними та динамічними системами регулювання фаз? 2. Кінематичні та конструктивні принципи регулювання 2.1. Які основні типи систем регулювання моментів відкриття та закривання клапанів застосовуються в автомобільних двигунах? 2.2. Як працюють механічні системи зміни фаз газорозподілу (наприклад, з обертовими муфтами на розподільному валі)? 2.3. У чому полягає принцип дії гідравлічних фазорегуляторів (VVT, VANOS, VCT)? 2.4. Як здійснюється електронне керування фазами ГРМ у сучасних двигунах (системи CVVT, VVT-i, VTEC тощо)? 2.5. Які конструкційні відмінності мають системи регулювання впускного та випускного розподільних валів? 2.6. Як реалізується зміна висоти підйому клапанів (системи VVL, Valvetronic,	4	10

	MultiAir)? 2.7. Які елементи забезпечують точність і швидкодію систем регулювання моментів відкривання клапанів? 2.8. Які датчики та виконавчі механізми беруть участь у роботі електронних систем зміни фаз ГРМ? 3. Робота та ефективність систем регулювання 3.1. Як змінюються характеристики наповнення циліндрів залежно від фази відкривання впускних клапанів? 3.2. Як регулювання моменту закривання впускних клапанів впливає на економічність двигуна? 3.3. Як зміна моменту відкривання впускних клапанів впливає на очищення циліндра від відпрацьованих газів? 3.4. У яких режимах двигуна зміна фаз газорозподілу є найбільш ефективною (низькі/високі оберти, часткове навантаження)? 3.5. Як зміна фаз впливає на токсичність відпрацьованих газів і відповідність екологічним нормам? 3.6. Як синхронізуються регульовані фази ГРМ із системою упорскування палива та запалювання? 4. Приклади реалізації у сучасних двигунах 4.1. Опишіть конструктивні особливості системи VVT-i (Toyota). 4.2. У чому полягає робота системи VTEC (Honda) і чим вона відрізняється від VVT? 4.3. Як працює система VANOS / Double VANOS (BMW)? 4.4. У чому особливість гідравлічної системи MultiAir (Fiat)? 4.5. Як реалізовано змінення фаз у двигунах з двома розподільними валами (DOHC)? 4.6. Які тенденції розвитку спостерігаються у сфері повністю електронного керування клапанами (camless technology)? 5. Експлуатаційні та діагностичні питання 5.1. Які типові несправності систем регулювання фаз газорозподілу зустрічаються на практиці? 5.2. Як проявляються ознаки несправності гідравлічних муфт або електромагнітних клапанів у фазорегуляторах? 5.3. Які методи діагностики використовуються для перевірки працездатності систем зміни фаз ГРМ? 5.4. Як впливає стан моторного масла на роботу гідравлічних регуляторів фаз? 5.5. Які рекомендації щодо технічного обслуговування систем зміни фаз газорозподілу?		
4	Марки палив, моторних олив і охолоджуючих рідин. 1. Паливо для автомобільних двигунів 1.1. Які основні види палив застосовуються у двигунах внутрішнього згоряння? 1.2. Яка хімічна природа бензину та дизельного палива? 1.3. Що таке октанове число бензину та як воно впливає на роботу двигуна? 1.4. Як визначається цетанове число дизельного палива та яке його значення для процесу згоряння? 1.5. Які основні показники якості автомобільних палив (густина, фракційний склад, температура спалаху, вміст сірки тощо)? 1.6. Які марки бензинів застосовуються в Україні та за якими стандартами вони класифікуються (наприклад, А-92, А-95, А-98)? 1.7. Які марки дизельного палива передбачені чинними стандартами (ДП-Л, ДП-3, ДП-Арк тощо)? 1.8. У чому полягає різниця між літнім, зимовим та арктичним дизельним паливом? 1.9. Які сучасні альтернативні види палив застосовуються в автомобілях (біодизель, етанол, метанол, зріджений/стиснений газ, водень)? 1.10. Які вимоги до якості палива встановлені європейськими екологічними стандартами (Євро-5, Євро-6)? 2. Моторні оливи 2.1. Яке призначення моторної оливи у двигуні внутрішнього згоряння? 2.2. Які основні функції виконують моторні оливи (змащування, охолодження, очищення, ущільнення, антикорозійний захист)? 2.3. Які основні види олив існують за способом отримання (мінеральні, напівсинтетичні, синтетичні)?	6	14

	2.4. Що таке в'язкість оливи та як визначається її клас за стандартом SAE? 2.5. Як класифікуються моторні оливи за експлуатаційними властивостями за системою API та ACEA? 2.6. Як розшифровується маркування, наприклад, SAE 5W-30 API SN/CF ACEA A3/B4? 2.7. Які основні показники якості моторних олив (лужне число, зольність, температура спалаху, випаровуваність, окиснення)? 2.8. Як впливають присадки (детергентні, диспергуючі, антизадирні, протизносні, антиокиснювальні) на властивості оливи? 2.9. Як вибрати марку моторної оливи відповідно до типу двигуна, кліматичних умов та рекомендацій виробника? 2.10. Які є сучасні тенденції у розвитку олив (малозольні, енергозберігаючі, біорозкладні)? 3. Охолоджуючі рідини (антифризи) 3.1. Яке призначення системи охолодження і роль охолоджуючої рідини в ній? 3.2. Які основні вимоги до охолоджуючих рідин (теплоємність, температура кристалізації, антикорозійні властивості)? 3.3. З яких основних компонентів складається антифриз (основа, присадки, барвники)? 3.4. Які типи охолоджуючих рідин розрізняють за хімічним складом — традиційні (силікатні), карбоксилатні, гібридні (HOAT), лобридні (LOBRID)? 3.5. Як розшифровуються позначення типів охолоджуючих рідин: G11, G12, G12+, G13? 3.6. Які властивості мають етиленгліколеві, пропіленгліколеві та водні суміші? 3.7. Як перевіряють стан та температуру замерзання охолоджуючої рідини під час експлуатації? 3.8. Які правила заміни та утилізації антифризів? 3.9. Які типові проблеми можуть виникнути при використанні неякісних або несумісних охолоджуючих рідин? 3.10. Які екологічні вимоги висуваються до сучасних охолоджуючих рідин?		
5	Особливості конструкцій систем живлення інжекторних двигунів. 1. Загальні положення 1.1. У чому полягає основне призначення системи живлення інжекторного двигуна? 1.2. Які переваги має інжекторна система порівняно з карбюраторними? 1.3. Які основні типи інжекторних систем застосовуються в автомобілях (одноточкові, розподілені, безпосереднього впорскування)? 1.4. Які основні вимоги висуваються до сучасних систем живлення бензинових і дизельних двигунів? 1.5. Які фізичні принципи лежать в основі процесу впорскування палива? 2. Конструктивні елементи системи живлення 2.1. Яке призначення паливного бака, і які вимоги до його конструкції? 2.2. Які типи паливних насосів використовуються у системах живлення інжекторних двигунів (механічні, електричні, високого тиску)? 2.3. Яка будова та принцип дії паливного фільтра тонкого очищення? 2.4. Як улаштована паливна рампа і яку функцію вона виконує? 2.5. Які типи форсунок застосовуються у сучасних двигунах (електромагнітні, п'єзоелектричні)? 2.6. Як працює регулятор тиску палива і де він розміщується в системі? 2.7. Яке призначення має зворотна магістраль і як реалізується «беззворотна» схема подачі палива? 2.8. Які особливості системи живлення дизельних двигунів Common Rail? 2.9. Як реалізується система впорскування палива безпосередньо у циліндр (GDI, FSI, TSI)? 2.10. Які конструктивні рішення застосовуються для зменшення втрат палива і шкідливих викидів? 3. Електронне керування системою живлення 3.1. Яка роль електронного блоку керування (ECU) у роботі системи живлення? 3.2. Які основні датчики використовуються для керування подачею палива (датчик температури, тиску, кисню, масової витрати повітря, положення дросельної заслінки тощо)? 3.3. Як формується тривалість імпульсу впорскування? 3.4. Які режими роботи системи керування впорскуванням реалізуються у	6	14

	двигуні (пуск, прогрів, холостий хід, навантаження, гальмування двигуном)? 3.5. Як здійснюється самодіагностика системи живлення та зберігання кодів помилок у пам'яті ЕБУ? 3.6. Які відмінності має алгоритм роботи систем упорскування у бензинових і дизельних двигунах? 4. Системи зворотного зв'язку та контролю складу суміші 4.1. Як здійснюється контроль співвідношення повітря і палива (λ-контроль)? 4.2. Яка роль кисневого (лямбда) датчика у системі регулювання складу суміші? 4.3. Як впливають сигнали з датчиків на корекцію подачі палива? 4.4. Як забезпечується стабільність складу суміші при зміні навантаження та швидкості обертання двигуна? 4.5. Яким чином система живлення взаємодіє з системою запалювання та системою нейтралізації відпрацьованих газів? 5. Технічне обслуговування та діагностика 5.1. Які основні параметри контролюють при перевірці системи живлення інжекторного двигуна? 5.2. Як перевіряють тиск палива в паливній рампі? 5.3. Як діагностують роботу форсунок (зміна опору, рівномірність подачі, форма факела)? 5.4. Які ознаки несправностей системи живлення (важкий пуск, нерівномірна робота, перевитрата палива, підвищена токсичність)? 5.5. Як здійснюється промивання форсунок та профілактика паливної системи? 5.6. Які методи комп'ютерної діагностики застосовуються для систем електронного упорскування?		
6	Діагностування і ТО двигунів 1. Загальні поняття та призначення діагностування 1.1. Яке основне призначення технічного діагностування двигуна? 1.2. Які завдання вирішує діагностика у системі технічного обслуговування автомобілів? 1.3. Які види діагностування розрізняють за призначенням і глибиною перевірки (первинна, експрес-, поглиблена, періодична)? 1.4. Що таке параметри технічного стану і як вони визначають працездатність двигуна? 1.5. Які основні показники свідчать про несправності двигуна без розбирання? 2. Засоби та методи діагностування 2.1. Які існують методи діагностування двигунів (вимірювальні, порівняльні, аналітичні, безрозбірні, комп'ютерні)? 2.2. Які параметри перевіряють при діагностиці системи живлення двигуна? 2.3. Які параметри контролюють у системі запалювання? 2.4. Які прилади використовуються для вимірювання компресії, тиску та розрідження у циліндрах? 2.5. Як проводиться діагностування системи мащення двигуна (тиск, витрата оливи, забруднення фільтрів)? 2.6. Як здійснюється перевірка системи охолодження (герметичність, термостат, температура, циркуляція)? 2.7. Які методи використовуються для контролю складу відпрацьованих газів і паливної економічності? 2.8. Як застосовується осцилограф у діагностиці електронних систем керування двигуном? 2.9. Як використовують сканери OBD-II при перевірці сучасних двигунів? 2.10. У чому полягає діагностика стану двигуна за аналізом моторної оливи? 3. Технічне обслуговування двигунів 3.1. Які основні види технічного обслуговування двигуна передбачені нормативами (ЩТО, ТО-1, ТО-2, сезонне обслуговування)? 3.2. Які основні операції виконують під час кожного виду ТО двигуна? 3.3. Як проводиться перевірка та регулювання зазорів у клапанному механізмі? 3.4. Як здійснюється очищення або заміна фільтрів системи живлення, мащення і вентиляції картера? 3.5. Як виконується заміна моторної оливи та які вимоги до вибору марки оливи? 3.6. Які ознаки свідчать про необхідність позапланового обслуговування або ремонту двигуна?	4	10

	3.7. Які засоби та матеріали застосовуються під час обслуговування системи охолодження? 3.8. Які заходи необхідно виконати під час підготовки двигуна до зимової та літньої експлуатації? 3.9. Як забезпечується пожежна та екологічна безпека під час ТО двигуна? 3.10. Які заходи сприяють продовженню ресурсу двигуна? 4. Комп'ютерна та експрес-діагностика сучасних двигунів 4.1. Які основні функції системи бортової діагностики OBD-II/OBD-III? 4.2. Як відбувається зчитування і розшифрування кодів помилок ЕБУ двигуна? 4.3. Як аналізуються параметри роботи датчиків та виконавчих елементів у реальному часі? 4.4. Які типові коди помилок сигналізують про несправності системи упорскування, запалювання, датчиків кисню тощо? 4.5. Як використовуються комп'ютерні програми типу <i>Bosch ESI[tronic]</i>, <i>Delphi DS</i>, <i>Autodata</i> у діагностиці? 4.6. Які можливості має графічний аналізатор (осцилограф) при перевірці роботи системи упорскування? 4.7. Як результати комп'ютерної діагностики впливають на планування технічного обслуговування? 5. Аналіз технічного стану та прогнозування ресурсу 5.1. Які параметри використовують для оцінки залишкового ресурсу двигуна? 5.2. Як визначається ступінь зношування циліндропоршневої групи без розбирання? 5.3. Як результати діагностування дозволяють запобігти відмовам двигуна? 5.4. Які фактори впливають на швидкість деградації основних вузлів двигуна? 5.5. Як впровадження систем технічного моніторингу підвищує ефективність експлуатації? 6. Узагальнюючі питання 6.1. Які основні причини виходу двигунів з ладу в процесі експлуатації? 6.2. Як правильне технічне обслуговування впливає на паливну економічність і ресурс двигуна? 6.3. Порівняйте особливості діагностування бензинових та дизельних двигунів. 6.4. Як інтегровані системи самодіагностики допомагають у скороченні витрат на ремонт? 6.5. Які перспективні технології діагностики двигунів (вибірковий контроль, дистанційний моніторинг, віброакустичний аналіз)?		
7	Переваги і недоліки безступінчастих трансмісій. Будова і робота гідромуфти і гідротрансформатора. 1. Загальні поняття про безступінчасті трансмісії (БСТ) 1.1. Що таке безступінчаста трансмісія (CVT) і в чому полягає її принципова відмінність від механічної коробки передач? 1.2. Які типи безступінчастих трансмісій застосовуються на сучасних автомобілях (клинопасові, тороїдальні, гідростатичні, електромеханічні)? 1.3. Які основні елементи входять до складу клинопасової (варіаторної) передачі? 1.4. Як змінюється передаточне число у варіаторі залежно від режиму руху автомобіля? 1.5. Які типи приводних ременів і ланцюгів застосовуються в CVT, і які їхні конструктивні особливості? 1.6. Яким чином здійснюється електронне керування безступінчастою трансмісією? 1.7. Які переваги має CVT перед автоматичною коробкою передач з фіксованими ступенями? 1.8. Які недоліки та обмеження характерні для безступінчастих трансмісій? 1.9. У яких типах автомобілів найчастіше застосовують CVT (легкові, гібридні, мотоцикли, спеціальна техніка)? 1.10. Які тенденції розвитку безступінчастих трансмісій у сучасному автомобілебудуванні? 2. Порівняння БСТ з іншими типами трансмісій 2.1. Як співвідносяться показники ККД, маси та надійності безступінчастих, автоматичних і механічних коробок передач? 2.2. Як впливає характер зміни передаточного числа у CVT на динамічні властивості автомобіля? 2.3. Як реалізується взаємодія варіатора з двигуном і системою керування	4	10

	тягою? 2.4. Які конструктивні та експлуатаційні відмінності між гідромеханічною АКПП і безступінчастою трансмісією? 2.5. Які фактори обмежують застосування БСТ у потужних транспортних засобах? 3. Гідродинамічні зчеплення: гідромуфта і гідротрансформатор 3.1. Що таке гідродинамічна передача і які її основні елементи? 3.2. Яка будова і принцип дії гідромуфти? 3.3. Як відбувається передавання крутного моменту через потік робочої рідини у гідромуфті? 3.4. Яке призначення гідромуфти у трансмісії автомобіля? 3.5. Яка будова і принцип дії гідротрансформатора? 3.6. Яку роль виконують насосне колесо, турбінне колесо і реактор у гідротрансформаторі? 3.7. Як змінюється передаточне число гідротрансформатора залежно від режиму роботи двигуна? 3.8. У чому полягає різниця між гідромуфтою та гідротрансформатором за конструкцією і функціями? 3.9. Які переваги гідротрансформатора порівняно з механічним зчепленням? 3.10. Які втрати енергії притаманні гідродинамічним передачам і як вони компенсуються у сучасних конструкціях? 4. Системи керування і технічне обслуговування 4.1. Як здійснюється автоматичне керування роботою гідротрансформатора та варіатора? 4.2. Яку роль виконують електромагнітні клапани, датчики тиску, температури й швидкості у керуванні БСТ? 4.3. Як перевіряють технічний стан гідромуфти і гідротрансформатора? 4.4. Які симптоми свідчать про несправності гідродинамічної передачі? 4.5. Які види технічного обслуговування передбачені для безступінчастих трансмісій? 4.6. Які вимоги до якості робочої рідини (ATF, CVT Fluid) і періодичності її заміни? 4.7. Як діагностують електронну систему керування CVT? 4.8. Які рекомендації слід враховувати під час експлуатації автомобілів з безступінчастими трансмісіями?		
8	Характеристики підвісок. 1. Що таке підвіска автомобіля і які основні функції вона виконує? 2. Які основні елементи входять до складу автомобільної підвіски? 3. Як класифікують підвіски за типом зв'язку між колесами? 4. У чому полягають відмінності між залежною та незалежною підвісками? 5. Які існують типи незалежних підвісок і в чому полягають їх переваги та недоліки? 6. Що таке кінематична схема підвіски і для чого вона використовується? 7. Які основні характеристики підвіски визначають її роботу (жорсткість, демпфування, хід підвіски тощо)? 8. Як визначається жорсткість пружного елемента підвіски? 9. Які види пружних елементів застосовуються в автомобільних підвісках? 10. Яку роль відіграють амортизатори у роботі підвіски та які типи амортизаторів існують? 11. Як демпфування впливає на плавність ходу та керуваність автомобіля? 12. Що таке кінематичний і динамічний хід колеса, і як вони визначаються? 13. Як геометрія підвіски впливає на стабільність і керуваність автомобіля? 14. Що таке кут нахилу шворня, розвал і схід коліс, та який їхній вплив на поведінку автомобіля? 15. Як характеристики підвіски впливають на комфорт пасажирів і безпеку руху? 16. У чому полягає компроміс між жорсткістю та комфортом підвіски? 17. Як навантаження автомобіля впливає на роботу підвіски?	4	12

	18. Які методи використовують для дослідження та випробування характеристик підвіски? 19. Як електронно-керовані (активні) підвіски змінюють характеристики залежно від умов руху? 20. Які сучасні тенденції розвитку систем підвіски застосовуються в електромобілях та спортивних авто? 21. Як моделюють динамічну поведінку підвіски в системах комп'ютерного проектування? 22. Які параметри визначають резонансні властивості підвіски? 23. Як підвіска взаємодіє з системами стабілізації (ABS, ESP, тощо)? 24. У чому полягає особливість адаптивних пневматичних та гідропневматичних підвісок? 25. Які основні показники оцінювання ефективності підвіски використовуються у випробуваннях транспортних засобів?		
9	Електричні підсилювачі рульового керування і електричний привод гальм. 1. Загальні положення 1. Яке призначення системи рульового керування в автомобілі? 2. У чому полягає роль підсилювача рульового керування? 3. Які існують типи підсилювачів рульового керування (гідравлічні, електрогідравлічні, електричні)? 4. Які основні переваги та недоліки електричних підсилювачів рульового керування (EPS) порівняно з гідравлічними системами? 5. У чому полягає принципова відмінність між електричним підсилювачем, інтегрованим у рейку, і тим, що встановлений на валу рульової колонки? 2. Конструкція і принцип дії електричного підсилювача рульового керування 6. Які основні елементи входять до складу електричного підсилювача рульового керування (датчики, електродвигун, редуктор, блок керування тощо)? 7. Як реалізується взаємодія між електродвигуном підсилювача і механічними елементами рульової передачі? 8. Які типи електродвигунів застосовуються в системах EPS (постійного струму, безщіткові, збуджувані від інвертора тощо)? 9. Як працює датчик моменту на рульовому валу і яку інформацію він передає блоку керування? 10. Які сигнали від датчиків використовує електронний блок керування для визначення рівня допоміжного моменту? 11. Як реалізується зворотний зв'язок у системі електричного підсилювача рульового керування? 12. Як залежить сила підсилення від швидкості руху автомобіля? 13. Які методи використовуються для компенсації ударів або вібрацій у рульовій системі з EPS? 14. Як реалізується діагностика і самоконтроль системи EPS у сучасних автомобілях? 15. Які типові відмови електричних підсилювачів і як вони впливають на безпеку руху? 3. Електричний привод гальм 16. Що таке електричний (електромеханічний) привод гальм і які його основні функції? 17. У чому полягає різниця між електромеханічним і електрогідравлічним приводом гальм? 18. Які основні елементи входять до складу електричного приводу гальм? 19. Як здійснюється передача гальмівного зусилля в електромеханічних системах? 20. Як електронний блок керування визначає необхідний тиск у гальмівному механізмі? 21. Як електричний привод гальм взаємодіє із системами ABS, ESP та системами рекуперації енергії? 22. Які типи датчиків застосовуються у системах електричного приводу гальм? 23. Як реалізується функція автоматичного утримання (Auto Hold) в автомобілях з електричним приводом гальм? 24. У чому полягають переваги електричних гальм перед традиційними системами з гідравлічним приводом?	4	10

	25. Які основні недоліки або обмеження мають електричні гальмівні системи?		
10	Спеціальні рушії автомобілів високої прохідності. 1. Загальні положення та класифікація 1. Що таке автомобіль високої прохідності і які фактори визначають його прохідність? 2. Яке призначення спеціальних рушіїв у транспортних засобах підвищеної прохідності? 3. Як класифікують рушії автомобілів за типом зчеплення з опорною поверхнею? 4. Які основні відмінності між колісними, гусеничними та комбінованими рушійми? 5. Як впливають тип та конструкція рушія на тиск на ґрунт і зчеплення з опорною поверхнею? 2. Колісні рушії підвищеної прохідності 6. Які конструктивні особливості мають колісні рушії автомобілів високої прохідності? 7. Як діаметр коліс, ширина шин та тиск у шинах впливають на прохідність автомобіля? 8. Які типи шин використовуються на всюдиходах (низького тиску, аромні, пневматичні, тороїдальні тощо)? 9. Як працює система регулювання тиску в шинах, і як вона впливає на характеристики руху бездоріжжям? 10. У чому полягає відмінність між одно- і двоколісними рушіями на вісь (одиначні та спарені колеса)? 11. Які технічні рішення застосовуються для підвищення зчеплення колісних рушіїв із нестійким ґрунтом? 3. Гусеничні рушії 12. Які основні переваги та недоліки гусеничних рушіїв порівняно з колісними? 13. Як конструкція гусеничного рушія впливає на розподіл навантаження і тиск на опорну поверхню? 14. З яких основних елементів складається гусеничний рушій (гусениця, опорні котки, ведучі та напрямні колеса, натяжний механізм тощо)? 15. Як працює механізм натягу гусениці і чому він важливий для ефективного руху? 16. Які типи гусеничних ланцюгів застосовуються в автомобілях високої прохідності (гумово-металеві, сталеві, композитні)? 17. Як здійснюється передача крутного моменту на гусеничний рушій і які схеми приводу існують? 18. Які способи повороту застосовуються у гусеничних транспортних засобах? 4. Комбіновані та спеціальні рушії 19. Що таке комбінований рушій і в яких випадках його застосовують? 20. Які особливості мають рушії колісно-гусеничного типу? 21. Як реалізується перемикання режимів руху у комбінованих рушіях? 22. Які типи рушіїв використовуються у транспортних засобах-амфібіях? 23. Як реалізується рух на воді у колісних всюдиходах? 24. Які існують альтернативні рушії — наприклад, гвинтові, крокуючі чи пневматичні системи? 25. У яких умовах застосовують гвинтові рушії і які їх переваги? 26. Як працюють рушії з безперервною опорною поверхнею (наприклад, гусенично-гвинтові системи)?	6	14
11	Вплив конструкції і матеріалів автомобільних шин на їх експлуатаційні властивості. 1. Загальні відомості про шини 1. Яке призначення шин у конструкції автомобіля? 2. Які основні функції виконує шина під час руху транспортного засобу? 3. Як класифікують шини за конструкцією, призначенням і умовами експлуатації? 4. У чому полягає відмінність між діагональними, радіальними та безкамерними шинами? 5. Як тип шини впливає на паливну економічність, комфорт і керуваність автомобіля? 2. Конструкція автомобільної шини	4	12

	6. З яких основних елементів складається шина (протектор, каркас, брекер, борт, камерна система тощо)? 7. Яку роль відіграє каркас шини у забезпеченні міцності та пружності? 8. Що таке брекер і яке його призначення у конструкції радіальної шини? 9. Як конструкція борта впливає на герметичність і зчеплення шини з ободом колеса? 10. Яке призначення протектора, і які типи рисунка протектора застосовуються для різних умов руху? 11. Як глибина та форма протектора впливають на зчеплення з дорогою і зносостійкість шини? 12. Як конструкція боковини впливає на комфорт руху і стійкість шини до пошкоджень? 3. Матеріали автомобільних шин 13. Які основні матеріали використовуються при виготовленні шин? 14. Яке призначення мають гумові суміші різного складу у різних частинах шини? 15. Які властивості повинні мати матеріали протектора, каркаса і брекера? 16. Які типи текстильних і металевих кордів застосовуються у шинах і які їхні переваги? 17. Як співвідношення натурального та синтетичного каучуку впливає на експлуатаційні властивості шини? 18. Як впливають добавки (сажі, кремнезем, пластифікатори) на еластичність і зносостійкість гуми? 19. Які сучасні полімерні матеріали застосовуються у високоефективних і екологічних шинах? 4. Вплив конструкції та матеріалів на експлуатаційні властивості 20. Як конструкція каркаса впливає на жорсткість і деформаційні властивості шини? 21. Як матеріал корду визначає вантажопідйомність і надійність шини? 22. Яким чином товщина шарів і тип брекера впливають на тепловиділення під час руху? 23. Як зміна складу гумової суміші впливає на коефіцієнт зчеплення колеса з дорогою? 24. Як структура протектора впливає на поведінку автомобіля на сухому, вологому або засніженому покритті? 25. Як впливає температура експлуатації на механічні властивості гуми та довговічність шин? 26. Як впливають матеріали шини на її опір коченню та паливну ефективність автомобіля? 27. Яким чином вибір матеріалів визначає шумові характеристики шин?		
12	Додаткове обладнання автомобіля. 1. Загальні положення 1. Що розуміють під поняттям “додаткове обладнання автомобіля”? 2. Які функціональні групи обладнання належать до додаткових систем автомобіля? 3. Які основні відмінності між базовим (обов’язковим) та додатковим обладнанням? 4. Як класифікують додаткове обладнання за його призначенням (комфорт, безпека, інформація, естетика тощо)? 5. Яким чином додаткове обладнання впливає на масу, енергоспоживання та економічність автомобіля? 2. Системи комфорту 6. Які системи комфорту входять до складу сучасного автомобіля? 7. Як працює система кондиціонування повітря і з чого вона складається? 8. Які відмінності між кондиціонером, клімат-контролем та системою автоматичного регулювання мікроклімату? 9. Як працюють системи обігріву сидінь, керма, дзеркал і скла? 10. Які принципи реалізації вентиляції та іонізації повітря в салоні сучасних авто? 11. Як конструкція сидінь і їхнє регулювання впливають на комфорт і безпеку водія? 12. Які типи електроприводів застосовуються для регулювання сидінь і рульових колонок?	4	10

	3. Інформаційно-розважальні системи 13. Що входить до складу мультимедійної системи автомобіля? 14. Як функціонує система навігації (GPS, Galileo) та які її особливості? 15. Які можливості забезпечує система підключення мобільних пристроїв (Bluetooth, Android Auto, Apple CarPlay)? 16. Як працюють системи голосового керування та цифрових помічників у сучасних автомобілях? 17. Які основні інтерфейси та дисплейні технології використовуються у панелях приладів та мультимедійних системах? 18. Як впровадження інформаційних систем впливає на ергономіку робочого місця водія? 4. Системи допомоги водієві та безпеки 19. Які додаткові системи підвищують активну безпеку автомобіля (парктронік, камера заднього виду, моніторинг “сліпих зон” тощо)? 20. Як працюють системи допомоги при паркуванні (автоматичне керування, круговий огляд, сенсори наближення)? 21. Які функції виконує система контролю тиску в шинах (TPMS)? 22. Як система моніторингу стану водія допомагає запобігати аварійним ситуаціям? 23. Які переваги дають системи нічного бачення та адаптивного освітлення дороги? 24. Як взаємодіють додаткові системи безпеки з електронними системами керування автомобілем (ESP, ABS, ACC)? 25. Які особливості мають системи кругового огляду та автоматичного гальмування при маневрах? 5. Електронні системи комфорту та автоматизації 26. Як працює система безключового доступу та запуску двигуна (Keyless Entry, Start/Stop)? 27. Що таке система дистанційного керування функціями автомобіля (через смартфон або брелок)? 28. Яким чином реалізується автоматичне складання дзеркал, відчинення багажника або дверей? 29. Як функціонує система пам’яті налаштувань сидінь, дзеркал і рульової колонки? 30. Що таке система освітлення салону з адаптивним керуванням (Ambient Lighting)? 31. Як сучасні автомобілі інтегрують системи комфорту в єдину CAN-шину або мережу LIN? 6. Естетичне та спеціальне обладнання 32. Яке призначення декоративних елементів та їхній вплив на сприйняття автомобіля? 33. Як вибір матеріалів та оздоблення салону впливає на акустичні та комфортні характеристики? 34. Які додаткові компоненти можуть встановлюватися у спеціалізованому транспорті (пожежні, медичні, поліцейські автомобілі)? 35. Як реалізуються системи автономного живлення додаткового обладнання у спеціальній техніці? 36. Які вимоги висуваються до сертифікації та електромагнітної сумісності додаткового обладнання?		
	РАЗОМ	54	134