

МОН УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

Олександр ГРИЩУК



« 29 » квітня 2022 р.

**ПРОГРАМА
АТЕСТАЦІЙНОГО ЕКЗАМЕНУ
за освітньо-професійною програмою
«АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ»**

**першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт»
галузі знань 27 «Транспорт»**

**Освітня кваліфікація
Бакалавр з автомобільного транспорту**

Київ – 2022

Програму атестаційного екзамену для атестації випускників першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньо-професійної програми «Автомобільний транспорт» за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт» галузі знань 27 «Транспорт» у 2021-2022 навчальному році розроблено кафедрою технічної експлуатації автомобілів та автосервісу.

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри технічної експлуатації автомобілів та автосервісу.

Протокол № 10 від 26 квітня 2022 року.

Розглянуто та схвалено на засіданні Вченої Ради автомеханічного факультету.

Протокол № 8 від 27 квітня 2022 року.

Розглянуто та схвалено на засіданні Науково-методичної ради Національного транспортного університету.

Протокол № 29 від 29 квітня 2022 року.

ЗМІСТ

Загальні положення	4
1. Дисципліна «Технічна експлуатація автомобілів»	5
2. Дисципліна «Експлуатаційні матеріали»	16
3. Дисципліна «Електричне та електронне обладнання автомобілів»	21
4. Дисципліна «Автомобілі»	24
5. Дисципліна «Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство»	38
6. Дисципліна «Основи технології виробництва та ремонту автомобілів»	43
7. Дисципліна «Автомобільні двигуни»	48
8. Дисципліна «Промислово-транспортна екологія»	54
Критерії оцінювання досягнення результатів навчання	58
Додаток А. Форма білета атестаційного екзамену	61

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Атестаційний екзамен є формою атестації випускників першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньо-професійної програми «Автомобільний транспорт» за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт» галузі знань 27 «Транспорт» у 2021-2022 навчальному році. Атестація завершується видачею документа встановленого зразка про присудження здобувачу освітньої кваліфікації «Бакалавр з автомобільного транспорту».

Атестаційний екзамен передбачає оцінювання досягнення результатів навчання, визначених освітньо-професійною програмою «Автомобільний транспорт» для атестації.

Програма атестаційного екзамену для випускників першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньо-професійної програми «Автомобільний транспорт» за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт» галузі знань 27 «Транспорт» розроблена кафедрою технічної експлуатації автомобілів та автосервісу на основі цієї освітньо-професійної програми.

Атестаційний екзамен проводиться у письмовій формі з використанням тестових технологій. Процедура проведення атестаційного екзамену може змінюватись у разі несприятливої безпекової ситуації.

Білет атестаційного екзамену містить 14 запитань двох рівнів складності з основних профільюючих дисциплін.

Запитання першого рівня складності (з 1-го по 10-е запитання білета атестаційного екзамену) передбачають вибір студентом відповіді із наведених у білеті 3 варіантів відповіді, з яких тільки один правильний.

Запитання другого рівня складності (з 11-го по 14-е запитання білета атестаційного екзамену) передбачають надання студентом розгорнутої теоретичної відповіді.

Найбільш правильний на думку студента варіант відповіді на запитання першого рівня складності студент позначає безпосередньо на бланку білета атестаційного екзамену.

Відповіді на запитання другого рівня складності студент наводить на аркушах для письмової відповіді.

1. ДИСЦИПЛІНА «ТЕХНІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ АВТОМОБІЛІВ»

Тема 1. Вступ і загальні положення

Поняття технічної експлуатації автомобілів як науки та галузі практичної діяльності. Взаємозв'язок комерційної експлуатації та технічної експлуатації автомобілів. Вплив технічного стану автомобілів на ефективність функціонування автомобільного транспорту.

Місце автомобільного транспорту в транспортному комплексі країни. Розвиток автомобільного транспорту України. Стан та перспективи.

Тема 2. Надійність автомобілів в експлуатації

Загальне поняття надійності. Роль вітчизняних вчених в розвитку теорії надійності як науки та при вирішенні прикладних задач теорії надійності при експлуатації транспортних засобів.

Основні поняття та визначення теорії надійності. Безвідмовність, довговічність, ремонтпридатність, збереженість. Поняття про відмову. Класифікація відмов.

Математичний апарат теорії надійності. Стохастичні процеси, їх характеристики.

Кількісні показники надійності. Елементи, що поновлюються та такі, що не поновлюються. Залежність інтенсивності відмов від “віку” автомобілів. Обробка інформації про надійність автомобілів. Статистичний ряд та гістограми. Закони розподілення напрацювання на відмову.

Резервування на транспорті. Індивідуальне та колективне резервування. Надійність систем з різним з'єднанням їх елементів.

Тема 3. Закономірності зношування деталей автомобілів

Причини зміни параметрів технічного стану автомобілів в експлуатації.

Види тертя. Умови виникнення різних видів тертя. Класифікація різних видів тертя.

Визначення зношування і зносу деталей. Закономірності зношування деталей (крива зношування). Вплив розбірно-збірних робіт на надійність агрегатів та зношування деталей. Класифікація видів зношування. Методи та шляхи зниження зношування деталей.

Корозія та старіння деталей. Класифікація видів корозії. Методи та засоби боротьби з корозією транспортних засобів.

Абсолютне та лінійне спрацювання. Швидкість, інтенсивність та темп зношування деталей. Методи кількісної оцінки зносу деталей: мікрометрія, зважування, визначення продуктів зношування в маслі, метод радіоактивних ізотопів, тощо. Переваги і недоліки різних методів.

Тема 4. Чинники, що впливають на зміну технічного стану автомобілів

Вплив конструктивно-технологічних факторів на надійність автомобілів. Уніфікація вузлів та деталей. Підвищення рівня ремонтпридатності в процесі

конструювання та виробництва автомобілів. Контролепридатність агрегатів, вузлів і систем автомобіля.

Дорожні та природно-кліматичні умови експлуатації автомобілів. Вплив дорожнього покриття та його стану на надійність автомобілів. Зміна технічного стану в залежності від природно-кліматичних умов. Вплив транспортних умов та режимів експлуатації на надійність та паливну економічність транспортних засобів.

Вплив експлуатаційних матеріалів на зміну технічного стану автомобілів. Головні експлуатаційні якості автомобільних бензинів, дизельного та газового палива. Вимоги до моторних, трансмісійних мастил, пластичних мастил, технічних рідин.

Вплив якості водіння на надійність транспортних засобів. Основні методи водіння, їх переваги і недоліки.

Вплив якості технічного обслуговування та ремонту на рівень роботоздатності та ефективності експлуатації автомобілів. Залежність обсягів та складу робіт від своєчасності, повноти та якості виконання робіт технічного обслуговування автомобілів.

Тема 5. Система технічного обслуговування та ремонту дорожніх транспортних засобів

Заходи щодо забезпечення роботоздатного стану автомобілів. Технічне обслуговування (ТО) та ремонт. Сутність та принципові положення планово-попереджувальної системи ТО та ремонту транспортних засобів. Сутність і особливості «Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту».

Види технічного обслуговування. Характеристика робіт, що виконуються при ЩО, ТО-1, ТО-2 та сезонному обслуговуванні. Діагностування – як елемент планово-попереджувальної системи ТО і ремонту. Принципи вибору термінів профілактичних робіт: регламентний, календарний та комбінований. Різновидності регламентного вибору термінів.

Види ремонтів: поточний та капітальний, їх призначення. Характеристика методів поточного ремонту.

Нормативи технічного обслуговування і ремонту. Поняття про базовий норматив. Методика корегування нормативів ТО і ремонту транспортних засобів.

Ефективність планово-попереджувальної системи обслуговування та ремонту. Перспективи та удосконалення цієї системи.

Тема 6. Методи визначення нормативів технічного обслуговування і ремонту автомобілів

Види нормативів, що використовуються при експлуатації транспортних засобів. Значення нормативів при вирішенні задач технічної служби. Класифікація нормативів.

Методи визначення періодичності діагностування та обслуговування: за допустимим рівнем безвідмовності; за допустимим значенням та

закономірностями зміни параметру технічного стану; техніко-економічний та інші.

Види нормативів трудомісткості. Складові частини нормативу трудомісткості. Коефіцієнт повторюваності операції. Методи визначення трудомісткості обслуговування і ремонту. Хронометричні спостереження, метод мікроелементних нормативів.

Методи визначення ресурсів автомобілів, агрегатів і деталей, витрат запасних частин і агрегатів. Оптимізація ресурсів і фондів оборотних агрегатів.

Методи визначення початкового, допустимого та граничного нормативів діагностичних параметрів. Комплекс визначення діагностичних нормативів.

Тема 7. Автомобіль як об'єкт праці при ТО і ПР

Об'єм технологічних дій над ДТЗ, агрегатами системами при ТО і ремонті. Розподіл робіт за місцем виконання: знизу автомобіля, зверху, в кабіні (в салоні). Поняття та задачі технології ТО і ремонту.

Тема 8. Класифікація та характеристика видів робіт ТО і ПР

Прибирально-мийні роботи та їх призначення. Фізичний механізм забруднення автомобіля. Способи миття. Витрати води, мийних засобів. Обладнання. Мастильно-заправні роботи. Їх призначення, вплив на працездатність автомобіля. Об'єми робіт і перелік операцій при ЩО, ТО-1, ТО-2, СО.

Промивні роботи системи мащення, паливної та гальмівної системи. Обладнання для промивних робіт.

Кріпильні роботи. Їх призначення, вплив на працездатність автомобіля, об'єми кріпильних робіт. Причини ослаблення кріпильних (різьбових) з'єднань, способи забезпечення надійності функціонування. Механізація робіт.

Контрольно-діагностичні та регулювальні роботи. Їх призначення. Вплив на параметри, що характеризують працездатність автомобіля. Системи діагностування. Технологічне місце контрольно-діагностичних та регулювальних робіт при ТО і ПР. Обладнання для виконання цих робіт: об'єм робіт і перелік операцій при ЩО, ТО-1, ТО-2, ПР.

Підйомно-транспортні роботи. Призначення та їх роль при ТО та ПР. Необхідне обладнання для виконання цих робіт.

Шиноремонтні роботи, призначення та їх об'єми. Суть вулканізації. Матеріали та обладнання.

Акумуляторні роботи, їх призначення. Технологічне місце при ТО і ПР.

Жерстяницькі роботи, їх об'єми. Призначення, технологічне місце. Види корозії.

Зварювальні, мідницькі, ковальські роботи, об'єми робіт, призначення, роль у відновленні працездатності автомобіля, його вузлів.

Фарбувальні роботи. Причини, що викликають потребу у фарбувальних роботах. Технологія та способи нанесення фарби. Захист лакофарбового покриття. Матеріали, обладнання для фарбування ДТЗ.

Тема 9. Основи технічної діагностики автомобілів

Визначення понять технічної діагностики та технічного діагностування. Ефективність діагностування. Застосування системного підходу при оцінці технічного стану. Параметри технічного стану. Поняття про вихідні процеси.

Діагностичні параметри і діагностичні нормативи та їх класифікація. Інформативність діагностичних параметрів. Прогнозування технічного стану. Методи прогнозування.

Характеристика видів технічного діагностування, їх місце в технологічному процесі обслуговування і ремонту транспортних засобів.

Методи технічного діагностування – суб'єктивні та об'єктивні та їх різновидності. Класифікація засобів діагностування технічного стану та їх характеристика. Перспективи розвитку систем та засобів діагностування технічного стану машин.

Тема 10. Технологія ПР основних агрегатів і систем автомобіля

Двигун, його системи. Характерні причини й ознаки втрати працездатності. Технічні умови підбору деталей і складання двигуна при ПР. Параметри та засоби оцінки роботи двигуна і його систем. Обладнання і оснастка. Перелік операцій при ЩО, ТО-1, ТО-2, СО.

Трансмісія. Параметри для оцінки її роботи. Основні несправності, їх виявлення. Технічні умови на складання. Обладнання та оснастка. Перелік операцій при ЩО, ТО-1, ТО-2. Гальмові системи. Основні несправності та їх виявлення у гідравлічних та багатоконтурних пневматичних системах. Відновлення працездатності. Технічні умови на регулювальні роботи. Перелік операцій при ЩО, ТО-1, ТО-2.

Кузов. Причини руйнування кузова. Технологія усунення пошкоджень. Панельний метод відновлення. Антикорозійний захист.

Система електрообладнання. Параметри за якими оцінюють її роботу. Основні відмови та несправності, методи їх виявлення та усунення. Чинники, що визначають термін дії акумуляторної батареї. Об'єм робіт і перелік операцій при ЩО, ТО-1, ТО-2, особливості ПР.

Тема 11. Особливості ТО і ремонту автомобільних шин

Шини як один з найбільш вартісних елементів конструкції автомобіля. Причини передчасного виходу з ладу. Чинники, що визначають ресурс шин. Перелік і технологія робіт з обслуговування шин і переднього моста автомобіля при ЩО, ТО-1, ТО-2.

Тема 12. Робочий пост і технологічний процес

Робочий пост – основний елемент виробничого процесу. Обладнання і оснастка. Атестація та паспортизація. Технологічний процес, поняття і задачі. Організація процесу ТО на універсальних, спеціалізованих постах, на виробничих дільницях (цехах). Нормативно-технологічна документація щодо оснащення робочого поста, технологічного процесу.

Тема 13. Інженерно-технічна служба – інструмент управління проведенням ТО та ремонту автомобілів

Основні задачі ІТС, її структура і ресурси на рівні підприємства, об'єднання, галузі. Нормативне, ресурсне, технологічне забезпечення технічної експлуатації.

Визначення поняття управління, етапи процесу управління та прийняття рішень. Програмно-цільові методи управління автомобільним транспортом в умовах нового господарського механізму. Показники ефективності ТЕА.

Інформаційне забезпечення управління ТЕА. Види та класифікація методів прийняття інженерних рішень при управлінні перевезеннями, ТО та ремонтом.

Тема 14. Методи прийняття інженерних рішень при ТО і ремонті автомобілів

Класифікація методів прийняття рішень. Цільова функція та її основні складові частини. Інтеграція думок спеціалістів при прийнятті рішень. Методи прийняття рішень в умовах невизначеності та нестачі інформації. Використання ігрових методів. Поняття про ризик. Використання імітаційного моделювання та ділових ігор при аналізі ТО і ремонту автомобілів. Прийняття рішень, навчання персоналу.

Тема 15. Персонал інженерно-технічної служби автомобільного транспорту

Характеристика персоналу ІТС автомобільного транспорту. Чинники, що визначають вплив персоналу на ефективність технічної експлуатації. Специфіка діяльності персоналу ІТС автомобільного транспорту при різних варіантах господарського механізму. Основи виробничої соціології та соціальної психології, соціальна організація виробництва. Вимоги до керівників різного рівня і спеціалістів. Оцінка професійних, ділових і особистісних якостей інженера-механіка; методи підбору персоналу, в тому числі керівників, в умовах нового господарського механізму. Взаємодія між керівниками та персоналом. Підбір первинного трудового колективу. Потреба в робочих кадрах і спеціалістах, визначення потреби. Система підготовки, перепідготовки і підвищення кваліфікації. Чинники, які впливають на стабільність трудового колективу.

Тема 16. Форми і методи організації управління інженерно-технічною службою

Організаційна виробнича структура ІТС. Форми та методи організації виробництва на АТП. Централізована і децентралізована система управління проведенням ТО та ремонту автомобілів. Колективні форми праці. Взаємовідносини між підрозділами інженерно-технічної служби з підсистемою перевезень в умовах госпрозрахунку. Управління якістю ТО і ремонту автомобілів. Управління ІТС на регіональному рівні.

Тема 17. Планування і облік системи підтримування працездатності

Форма обліку та документообіг. Методи планування постановки автомобілів на ТО і ремонт та регулювання завантаженості постів і виконавців.

Оперативне виробниче управління ТО та ПР автомобілів. Типові схеми інформаційного забезпечення, організації та управління виробничим процесом ТО і ремонту автомобілів.

Використання комп'ютерної техніки при плануванні та управлінні проведенням ТО і ремонту.

Тема 18. Управління віковою структурою рухомого складу АТП

Поняття про структуру парку транспортних засобів. Вплив економічної ситуації на ринку транспортних послуг на структуру парку. Критерії формування структури парку.

Вплив вікової структури парку на ефективність роботи технічної служби та транспортного підприємства в цілому. Методи управління віковою структурою парку. Рекомендації щодо формування структури парків автомобілів.

Порядок реєстрації транспортних засобів, що належать фізичним та юридичним особам. Тимчасова реєстрація транспортних засобів. Порядок списання транспортних засобів. Критерії списання.

Тема 19. Основні задачі матеріально-технічного забезпечення ТЕА

Система матеріально-технічного забезпечення автомобільного парку. Основні задачі матеріально-технічного забезпечення (МТЗ). Структура системи МТЗ. Транзитна та складська форма забезпечення виробами виробничо-технічного призначення. Переваги складської форми. Значення МТЗ.

Види виробів виробничо-технічного призначення та матеріалів, які використовуються автомобільним транспортом.

Чинники, що впливають на витрати запасних частин і матеріалів, їх класифікація та ступінь впливу.

Нормування та планування витрат запасних частин і матеріалів в умовах нового господарського механізму. Облік впливу основних чинників. Методи управління запасами, визначення розміру оборотного фонду. Система обліку.

Тема 20. Організація забезпечення запасними частинами і управління їх запасами

Визначення номенклатури і об'ємів зберігання агрегатів, вузлів і деталей на складах різного рівня. Система А-В-С і методика визначення величини запасів.

Організація складського господарства і управління запасами на АТП. Організація складського господарства, технічна підготовка виробництва та централізоване управління запасами у територіальних об'єднаннях автомобільного транспорту.

Удосконалення матеріально-технічного забезпечення та підготовки проведення ТО і ПР рухомого складу.

Основні напрямки вдосконалення МТЗ на автомобільному транспорті.

Нормативно-технічна документація, що регламентує організацію МТЗ на автомобільному транспорті.

Тема 21. Забезпечення автомобільного транспорту паливно-енергетичними та іншими ресурсами та методи їх економії

Проблема паливно-енергетичних ресурсів. Використання альтернативних видів палива.

Основні чинники, що впливають на витрати палива автомобілями. Їх конструкція та ступінь впливу на витрати. Вплив технічної експлуатації автомобілів на економію палива.

Перевезення, зберігання та роздача рідкого палива. Будова пункту заправлення паливом.

Засоби управління. Техніка безпеки при заправленні автомобілів різними видами палива.

Перевезення, зберігання і роздача зрідженого та стиснутого газу. Будова газозаправного пункту, засоби заправлення. Техніка безпеки.

Перевезення, зберігання та роздача мастильних матеріалів. Будова складу мастильних матеріалів на АТП.

Шляхи економії палива і мастильних матеріалів на автомобільному транспорті.

Класифікація вторинних ресурсів і відходів та їх використання на підприємствах автомобільного транспорту. Методи очистки забрудненої води після миття автомобілів.

Тема 22. Забезпечення експлуатації автомобілів у різних природно-кліматичних умовах

Характеристика основних умов роботи, ТО та ремонту ДТЗ. Види та способи зберігання автомобілів. Чинники, що впливають на працездатність автомобілів і зміну їх показників надійності при експлуатації в різних природно-кліматичних умовах. Методи, які застосовуються для підвищення ефективності транспортного процесу та технічної експлуатації в особливих умовах. Корегування нормативів технічної експлуатації автомобілів і ресурсозбереження.

Способи та методи експлуатації автомобілів в умовах низьких температур. Ефективні засоби і способи зберігання рухомого складу в умовах низьких температур. Способи та засоби безгаражного зберігання ДТЗ. Утруднений пуск двигуна.

Підігрів і розігрів автомобілів. Способи підтримання теплового режиму агрегатів в умовах низьких температур. Групові та індивідуальні засоби та способи безгаражного зберігання автомобілів та їх використання. Холодний пуск двигуна без теплової підготовки. Пускові рідини та загущені моторні масла. Обґрунтування вибору засобів і способів теплової підготовки агрегатів автомобілів. Оцінка способів безгаражного зберігання автомобілів за енергетичними показниками і річним економічним ефектом.

Особливості технічної експлуатації автомобілів у гірській місцевості при високій температурі навколишнього середовища.

Чинники, що впливають на надійність ДТЗ при експлуатації їх у гірських умовах. Заходи, які приймаються при технічній експлуатації для підтримання ДТЗ у працездатному стані при роботі в цих умовах.

Тема 23. Організація ТО та ПР ДТЗ, які працюють у відриві від баз

Умови й особливості технічної експлуатації ДТЗ, які працюють у відриві від постійних баз. Чинники, що впливають на організацію технічної експлуатації рухомого складу в таких умовах.

Заходи, які здійснюються підприємством в області підготовки автомобілів і технічних засобів для ТО та ПР перед відправленням ДТЗ для роботи у відриві від постійних баз.

Пересувні засоби для проведення ТО та ПР автомобілів. Форми та методи організації проведення ТО і ПР рухомого складу у польових умовах. Поточний ремонт агрегатів, вузлів, деталей. Технічна допомога автомобілям на лінії. Особливості технічної експлуатації ДТЗ при міжміських і міжнародних перевезеннях.

Тема 24. Особливості ТО та ремонту спеціального рухомого складу

Система ТО і ремонту спеціального обладнання.

Обслуговування та ремонт самоскидних і підйомних механізмів, фургонів, автоцистерн і рефрижераторів. Технологічне обладнання, що використовується для цього. Методи очищення та перевірки цистерн. Особливості ТО і ремонту рефрижераторних установок при використанні ними холодоносія рідкого азоту.

Технічна експлуатація позадорожніх кар'єрних автомобілів-самоскидів. Чинники, які характеризують умови експлуатації цих автомобілів. Організація технічної експлуатації великовантажних автомобілів-самоскидів. Методи організації проведення ТО і ПР рухомого складу, що застосовується в автотранспортних цехах кар'єрів. Особливості планування зон ТО та ПР при технологічній і технологічно-детальній організації виробництва. Механізація підйомно-транспортних робіт при ремонті автомобілів. Оснащення ТО-2 і ПР технологічним обладнанням. Організація шиномонтажних робіт в автотранспортних цехах кар'єрів. Підготовка і технічне забезпечення перевезення великої ваги та великогабаритних вантажів.

Тема 25. Основні напрямки науково-технічного прогресу на автомобільному транспорті та при технічній експлуатації ДТЗ

Важливість оцінки перспектив при підготовці і перепідготовці спеціалістів, прийнятті рішень, плануванні та прогнозуванні розвитку підсистем технічної експлуатації автомобілів.

Визначення поняття науково-технічного прогресу. Інтенсивні і екстенсивні форми розвитку. Чинники, що визначають НТП при технічній експлуатації автомобілів.

Вплив конструкції ДТЗ, структури парку та паливного забезпечення на технічну експлуатацію автомобілів.

Перспективи розвитку системи ТО і ремонту. Облік умов експлуатації, індивідуальне проектування нормативів системи ТО і ремонту для підприємств, груп та окремих ДТЗ. Концентрація, спеціалізація та кооперація системи ТО і ремонту.

Удосконалення матеріально-технічного забезпечення. Ресурсозбереження та застосування альтернативних видів палива. Забезпечення екологічності автомобільного транспорту.

Підвищення кваліфікації персоналу, розвиток сучасних форм праці.

Тема 26. Методи організації виробничих процесів, використання комп'ютерної техніки

Управління та оптимізація продуктивності засобів обслуговування та резервування. Використання машин для помашинного обліку надійності, ресурсів, які використовуються, визначення раціональних строків служби, індивідуалізації нормативів ТЕА, оперативного управління системою ТО і ремонту.

Удосконалення планування, контролю і обліку на основі штрихового кодування виробів, дій, операцій, деталей.

Використання моделей навчання для підвищення кваліфікації персоналом, вибору рухомого складу, оцінки варіантів виробничо-технічних рішень.

Використання та технічна експлуатація бортових комп'ютерних систем в якості радників і контролерів роботи водія та рухомого складу на лінії, технічного стану останнього.

Розвиток САПР при проектуванні та удосконаленні виробничо-технічної бази.

Орієнтовні запитання для атестаційного екзамену

Запитання першого рівня складності

1. Дайте визначення технічної експлуатації автомобілів.
2. Які параметри застосовують для оцінювання технічного стану автомобілів?
3. Що впливає на зміну технічного стану автомобілів?
4. Джерела виникнення відмов автомобілів.
5. Чим характеризується статичне руйнування деталей автомобілів?
6. Якими властивостями характеризується надійність автомобілів?
7. Чим характеризується поняття «технічне обслуговування»?
8. Чим характеризується поняття «ремонт»?
9. Яку періодичність технічного обслуговування встановлено для вантажних автомобілів?
10. Яку періодичність технічного обслуговування встановлено для легкових автомобілів?
11. Чим характеризується робочий пост?
12. Чим характеризується поточний ремонт автомобілів?
13. В якому діапазоні може бути значення ймовірності випадкової величини?

14. Що включається до проектування технологічного процесу ТО і ремонту автомобілів?
15. Які групи операцій виконуються при технічному обслуговуванні?
16. Яким параметром контролюється натяг різьбового з'єднання при його затягуванні?
17. Види систем діагностування за ступенем охоплення виробу.
18. Способи виконання робіт з миття автомобілів.
19. За якими ознаками визначається категорія умов експлуатації автомобілів?
20. Що враховується при встановленні вихідних нормативних даних ТО і ремонту автомобілів?
21. До функцій якого підрозділу належить матеріально-технічне забезпечення підприємства?
22. Основні методи очистки стічних вод після миття автомобілів.
23. Ознаки вторинних ресурсів і відходів на підприємствах автотранспорту за агрегатним станом.
24. На які види поділяється зберігання автомобілів на підприємствах автотранспорту?

Запитання другого рівня складності

1. Поняття технічної експлуатації автомобілів. Мета і задачі технічної експлуатації.
2. Характеристика зміни технічного стану автомобіля в процесі експлуатації.
3. Причини зміни технічного стану автомобілів.
4. Фактори, що обумовлюють зміну технічного стану автомобілів.
5. Класифікація відмов. Якими з них можна управляти, а якими не можна і чому?
6. Зміна параметрів технічного стану автомобілів за напрацюванням.
7. Характеристика випадкових процесів зміни технічного стану автомобілів.
8. Поясніть організаційну структуру технічного обслуговування та діагностування та місце діагностування в системі ТО і ремонту.
9. Поясніть, що таке надійність і чотири основні властивості надійності.
10. Поясніть, що таке ремонтovanі і неремонтovanі, відновлювальні і невідновлювальні складові частини; ресурс і термін служби ДТЗ.
11. Поясніть терміни безвідмовність, довговічність, ремонтопридатність і збереженість.
12. Способи забезпечення працездатності транспортних засобів.
13. Стратегії підтримання та відновлення працездатності автомобілів.
14. Визначення трудомісткості технічного обслуговування і ремонту автомобілів.
15. Нормативи технічної експлуатації автомобілів.
16. Метод визначення періодичності ТО автомобілів за допустимим рівнем безвідмовності.
17. Техніко-економічний метод визначення періодичності ТО.
18. Економіко-ймовірнісний метод визначення періодичності ТО.
19. Поясніть чинники, що впливають на запуск ДВЗ з іскровим запалюванням.

20. Поясніть параметри технічного стану ЦПГ двигуна та методи і технологію їх оцінки за допомогою існуючих діагностичних засобів.
21. Поясніть параметри технічного стану КШМ двигуна та методи і технологію їх оцінки за допомогою існуючих діагностичних засобів.
22. Поясніть параметри технічного стану ГРМ двигуна і технологію їх оцінки традиційними методами і за допомогою існуючих діагностичних засобів.
23. Норми витрат запасних частин.
24. Поясніть параметри оцінки технічного стану рульового керування, його вплив на умови роботи і безпечність руху автомобіля та технологію діагностування цієї системи.
25. Поясніть параметри технічного стану гальмівних систем, їх вплив на безвідмовність і довговічність автомобіля та методи діагностування.
26. Показники оцінювання ефективності технічної експлуатації і надійності автомобілів.
27. Поясніть чинники, які впливають на спрацювання шин. Якими з них можна управляти?
28. Що таке управління технічним станом автомобіля і його систем? Мета і задачі управління.
29. Поясніть аналітично і графічно, що таке залишковий ресурс, завдання і види його визначення в залежності від похибки прогнозування та метод оцінки середнього залишкового ресурсу.
30. Поясніть принцип управління технічним станом автомобілів.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Канарчук В. Є. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів : підручник у 3-х кн. Кн. 1. Теоретичні основи. Технологія / В. Є. Канарчук, О. А. Лудченко, А. Д. Чигринець. – К. : Вища шк., 1994. – 342 с.; Кн. 2. Організація, планування і управління / В. Є. Канарчук, О. А. Лудченко, А. Д. Чигринець. – К. : Вища шк., 1994. – 383 с.; Кн. 3. Ремонт автотранспортних засобів / В. Є. Канарчук, О. А. Лудченко, А. Д. Чигринець. – К. : Вища шк., 1994. – 599 с.
2. Канарчук В. Є. Виробничі системи на транспорті / В. Є. Канарчук, І. П. Курніков. – К. : Вища шк., 1997. – 359 с.
3. Лудченко О. А. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів: Технологія : підручник / О. А. Лудченко. – К. : Вища шк., 2007. – 527 с.
4. Лудченко О. А. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів: Організація, планування і управління : підручник. 2-ге вид. перероб. / О. А. Лудченко, Я. О. Лудченко. – К. : Логос, 2014. – 464 с.
5. Положення про технічне обслуговування та ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту. – К. : Мінтранс України, 1998. – 16 с.
6. Полянський С. К. Технічна експлуатація будівельно-дорожніх машин та автомобілів : підручник у 3-х частинах: Частина 1. Загальні відомості. Теоретичні і організаційні основи / С. К. Полянський, М. О. Білякович. – К. : Видавничий Дім «Слово», 2010. – 384 с.

7. Полянський С. К. Технічна експлуатація будівельно-дорожніх машин та автомобілів : підручник у 3-х частинах: Частина 2. Заправлення та мащення. Управління технічним станом машин / С. К. Полянський, М. О. Білякович. – К. : Видавничий Дім «Слово», 2011. – 448 с.
8. Полянський С. К. Технічна експлуатація будівельно-дорожніх машин та автомобілів : підручник у 3-х частинах: Частина 3. Технологія діагностування та технічного обслуговування / С. К. Полянський, М. О. Білякович. – К. : Видавничий Дім «Слово», 2013. – 537 с.
9. Колісні транспортні засоби. Вимоги щодо безпечності технічного стану та методи контролювання : ДСТУ 3649:2010. – [Чинний від 2011-07-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2011. – 28 с. – (Національний стандарт України)
10. Марков О. Д. Станции технического обслуживания автомобилей / О. Д. Марков. – К. : Кондор, 2008. – 536 с.
11. Правила надання послуг з технічного обслуговування і ремонту колісних транспортних засобів / Затверджено Наказом Міністерства інфраструктури України № 615 від 28.11.2014 р.
12. Правила експлуатації колісних транспортних засобів / Затверджено Наказом Міністерства інфраструктури України № 550 від 26.07.2013 р.
13. Порядок гарантійного ремонту (обслуговування) або гарантійної заміни дорожніх транспортних засобів / Затверджено Наказом Міністерства промислової політики України № 721 від 29.12.2004 р.
14. Правила зберігання транспортних засобів на автостоянках / Затверджено Постановою Кабінету Міністрів України № 115 від 22.01.1996 р.
15. Форнальчик Є. Ю. Технічна експлуатація та надійність автомобілів : навчальний посібник / Є. Ю. Форнальчик, М. С. Олісевич, О. Л. Мاستикаш, Р. А. Пельо; за загальною ред. Є. Ю. Форнальчика. – Львів : Афіша, 2004. – 492 с.
16. Андрусенко С. І. Технологічне проектування автотранспортних підприємств : навчальний посібник / С. І. Андрусенко, В. О. Білецький, П. І. Бортницький та ін.; за ред. проф. С. І. Андрусенка. – К. : Каравела, 2009. – 368 с.
17. Курніков І. П. Технологічне проектування підприємств автосервісу : навчальний посібник / І. П. Курніков, С. І. Андрусенко, П. І. Бортницький та ін.; за ред. І. П. Курнікова. – К. : Іван Федоров, 2003. – 262 с.
18. Яценко М. М. Проектування підприємств автомобільного сервісу : навчальний посібник / М. М. Яценко. – К. : НТУ, 2004. – 172 с.

2. ДИСЦИПЛІНА «ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ»

Тема 1. Бензини

Товарні бензини (методи одержання, склад). Вимоги до бензинів. Основні експлуатаційні показники якості, їх вплив на роботу, зношування двигуна, витрати ПММ, вплив на оточуюче середовище:

- теплота згорання палив, поняття «умовне паливо»;
- властивості бензину, що впливають на прокачування, сумішоутворення та повноту згорання бензину, пуск і роботу двигуна: густина, випаровування, вміст механічних домішок та води;
- згорання палива (нормальне та детонаційне); детонація, її ознаки та фактори, що впливають на процес згорання палива; антидетонаційні властивості палива; методи підвищення октанового числа палива;
- властивості бензинів, що впливають на утворення відкладень в двигуні та корозію: хімічна стабільність, вміст асфальто-смолистих речовин, сірки, органічних кислот, тощо; розжарювальне запалювання, методи його попередження та ліквідації;
- умови зберігання бензинів та методи зменшення втрат палив під час зберігання, транспортування, заправки автомобілів, з баку автомобіля;
- асортимент бензинів, основи раціонального використання бензинів; визначення кондиційності бензинів в умовах експлуатації, можливості виправлення якості і використання некондиційного бензину; взаємозамінність і можливості змішування бензинів;
- використання нетрадиційних добавок з метою економії бензину, полегшення пуску і зменшення зношування двигуна;
- екологічні властивості бензинів та продуктів їх згорання.

Тема 2. Дизельні палива

Товарні дизельні палива (методи одержання, склад). Вимоги щодо них. Основні експлуатаційні показники якості, їх вплив на роботу, зношування двигуна, витрати ПММ, на оточуюче середовище:

- властивості дизельного палива, що впливають на його прокачування: в'язкість, низькотемпературні властивості, вміст механічних домішок та води;
- випаровування і згорання палива: фракційний склад, самозаймання палива, полегшення пуску дизеля при низьких температурах оточуючого середовища:
- показники, що характеризують схильність дизельних палив до корозійності та утворення відкладень;
- асортимент дизельних палив, їх раціональне використання;
- економія дизельних палив; можливості розширення сировинних ресурсів і використання добавок до дизельних палив;
- визначення сезонності і кондиційності дизельних палив в умовах експлуатації; можливість виправлення якості некондиційних дизельних палив та їх використання;
- використання альтернативних палив;
- екологічні властивості дизельних палив та продуктів їх згорання

Тема 3. Альтернативні палива

3.1. Газові вуглеводневі палива

Сировинна база для одержання газових вуглеводневих палив.

Вимоги до газових вуглеводневих палив.

Основні експлуатаційні показники якості газових вуглеводневих палив, їх вплив на роботу і зношування двигуна, витрати ПММ, на оточуюче середовище:

- теплота згорання;
- температура кипіння та критична температура;
- корозійність;
- антидетонаційні властивості, токсичність та вибухонебезпечність палив та продуктів їх згорання.

Особливості використання та економічності показників роботи двигунів на газовому та вуглеводневому паливі. Економічна і технічна доцільність переведення бензинових двигунів на газове вуглеводневе паливо.

Асортимент газових вуглеводневих палив, особливості їх вживання. Перспектива використання газових вуглеводневих палив на автомобільному транспорті, дорожньо-будівельній техніці (як самостійного палива, як добавок до бензину, тощо).

3.2. Спирти та інші палива

Сировинна база для одержання інших альтернативних палив.

Експлуатаційні показники якості етанолу, метанолу, ефірів, водню, біогазу, тощо. Екологічні властивості альтернативних палив.

Використання альтернативних палив як добавок до мінеральних палив.

Тема 4. Мастильні матеріали

Призначення і види мастильних матеріалів. Тертя, види тертя і зношування. Якість мастильних матеріалів, що забезпечує граничне і рідинне мащення.

4.1 Моторні оливи

Методи одержання моторних олив, «товарні» оливи.

Вимоги до моторних олив. Фактори, що підвищують ефективність роботи оливних систем, зменшують витрати ПММ.

Основні експлуатаційні показники якості моторних олив, їх вплив на роботу, зношування двигуна, витрати ПММ на оточуюче середовище:

- в'язкість і в'язкісно-температурні властивості, загущені оливи;
- властивості олив, що забезпечують протизадирні та протизношувальні властивості: корозійність, хімічна стабільність, наявність води та механічних домішок; причина підвищеного зношування двигунів автомобілів та іншої техніки, працюючих на змінних режимах в порівнянні зі зношуванням двигунів, працюючих на сталих режимах;
- присадки до олив, «сумісність присадок»;
- зміна якості оливи при роботі двигунів («спрацювання» оливи); причини і терміни заміни олив; промивка оливної системи;
- економія олив, захист деталей двигуна від підвищеного зношування; доцільність введення спеціальних добавок та присадок до оливи під час експлуатації.

Класифікація і асортимент вітчизняних моторних олив, їх використання. Можливість взаємозамінності і змішування олив.

Міжнародна і європейська класифікація моторних олиив, їх використання. Синтетичні олиив, їх типи та основні експлуатаційні і екологічні влаививості.

4.2. Трансмiсiйні олиив

Особливості роботи олиив в агрегатах трансмісiй. Вимоги до трансмісiйних олиив.

Основні експлуатаційні показники якості трансмісiйних олиив: в'язкісно-температурні і низькотемпературні, протизадирні і протиспрацьовувальні, антиокислювальні тощо. Присадки до трансмісiйних олиив. Загущені трансмісiйні олиив.

Класифікація і асортимент вітчизняних трансмісiйних олиив, їх використання.

Особливості роботи олиив в автоматичних коробках передач.

Олиив для гiдромеханічних передач, їх марки і використання.

Міжнародна класифікація трансмісiйних олиив, рiдин ATF.

Можливість взаємозамінності вітчизняних, вітчизняних та імпоріних трансмісiйних олиив, рiдин ATF.

4.3. Пластичні мастил

Призначення мастил, їх склад, методи одержання. Основні відзнаки мастил від олиив, область застосування. Вимоги до мастил. Класифікація мастил за призначенням, за видом загусників, тощо.

Основні експлуатаційні влаививості мастил, їх вплив на роботу вузлів тертя: структурно-механічні (реологічні) – границя міцності, ефективна в'язкість, механічна стабільність (тиксотропні влаививості); стабільність – колоїдна, хімічна, термічна і термозміцнення, тощо. Стійкість до зовнішнього впливу.

Визначення кондиційності і марки мастил в умовах експлуатації

Основні типи мастил, їх використання й можливості їх взаємозамінності.

Тема 5. Технічні рiдини

Призначення технічних рiдин. Склад технічних рiдин, вимоги до них. Основні показники, що характеризують якість технічних рiдин (охолоджувальних, гальмівних, амортизаційних, гiдравлічних олиив).

5.1. Рiдини (олиив) для гiдросистем

Олиив, що використовують в гiдросистемах, їх основні показники якості. Класифікація гiдравлічних олиив (вітчизняних та закордонних). Можливості взаємозамінності вітчизняних та вітчизняних і закордонних олиив.

Екологічні влаививості рiдин (олиив) для гiдросистем.

Асортимент амортизаційних рiдин, їх основні експлуатаційні влаививості.

5.2 Охолоджувальні рiдини

Вплив охолоджувальної рiдини на зношування двигуна, витрати ПММ, оточуюче середовище.

Основні влаививості охолоджувальних рiдин: теплоємність, теплопровiдність, випаровування, низькотемпературні, корозійність, тощо.

Види охолоджувальних рідин. Вода як охолоджувальна рідина, Низькозастигаючі охолоджуючі рідини – антифризи, їх марки, використання.

Можливість і доцільність взаємозамінності охолоджувальних рідин.

5.3 Гальмівні рідини

Склад і основні експлуатаційні властивості гальмівних рідин. Вимоги до них. Асортимент та використання гальмівних рідин. Можливості взаємозамінності гальмівних рідин.

5.4. Спеціальні рідини та розчини

Рідини та розчини для промивки скла, миючі розчини тощо.

Тема 6. Екологічні властивості паливно-мастильних матеріалів і технічних рідин

Методи зниження забруднення навколишнього середовища ПММ, автомобілями та дорожньо-будівельною технікою.

Токсичність нафтопродуктів.

Токсичність відпрацьованих газів.

Вогнебезпечність палив, олив, технічних рідин.

Орієнтовні запитання для атестаційного екзамену

Запитання другого рівня складності

1. Що характеризує фракційний склад нафтопродуктів? Параметри для визначення фракційного складу.
2. Що таке детонація, розжарювальне запалювання? Як відрізнити детонацію від розжарювального запалювання?
3. Чи можна використовувати літні сорти бензинів взимку, а зимові – влітку? Як, чому?
4. Опишіть показники низькотемпературних властивостей дизельних палив.
5. Що впливає на «жорстку» роботу дизеля? Чому відбувається жорстка робота дизеля?
6. Назвіть альтернативні палива, їхні переваги та недоліки.
7. Яке призначення присадок до моторних олив? Що означає «сумісність» присадок?
8. Основні типи пластичних мастил.
9. Який склад гальмівних рідин? Що таке гігроскопічна гальмівна рідина? Як визначити вміст води в гальмівній рідині?
10. Який склад антифризу? Від чого залежить температура застигання антифризу? Як дізнатися, що в антифризі спрацювалися присадки?

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Колосюк Д. С. Експлуатаційні матеріали : підручник / Д. С. Колосюк, Д. В. Зеркалов. – К. : Основа, 2003. – 200 с.
2. Колосюк Д. С. Використання та економія матеріалів і ресурсів на автомобільному транспорті : підручник для вузів / Д. С. Колосюк. – К. : Вища шк., 1992. – 206 с.

3. Колосюк Д. С. Паливно-мастильні матеріали та технічні рідини : навч. посібник в 2-х частинах / Д. С. Колосюк. – К. : НТУ, 2002. – 87 с. та 83 с.
4. Колосюк Д. С. Практикум з палив, мастильних матеріалів та технічних рідин / Д. С. Колосюк. – К. : НТУ, 2005. – 62 с.
5. Колосюк Д. С. Практикум з палив, мастильних матеріалів та технічних рідин : учбовий посібник для вузів / Д. С. Колосюк. – К. : УМК ВО, 1997. – 112 с.
6. Колосюк Д. С. Ефективність використання палив, мастильних матеріалів і технічних рідин : науковий посібник для вузів / Д. С. Колосюк. – К. : НМК ВО, 1992. – 75 с.
7. Караулов А. К. Автомобильные топлива. Бензины и дизельные. Ассортимент и применение : справочник / А. К. Караулов, Н. Н. Худолий. – К. : Радуга, 1999. – 214 с.
8. Колосюк Д. С. Експлуатаційні матеріали : підручник. 2-ге видання, доповнене / Д. С. Колосюк, Д. В. Зеркалов. – К. : Арістей, 2005. – 241 с.

3. ДИСЦИПЛІНА «ЕЛЕКТРИЧНЕ ТА ЕЛЕКТРОННЕ ОБЛАДНАННЯ АВТОМОБІЛІВ»

Тема 1. Система енергопостачання

Структурна схема системи енергопостачання, аналіз елементів. Класифікація автомобільних генераторів їх технічні характеристики. Принцип дії, будова та конструктивні особливості автомобільних генераторів, їх електричні характеристики: зовнішня, струмошвидкісна, регульовальна та швидкісна.

Безконтактні генератори змінного струму. Переваги та недоліки автомобільних генераторів різних типів. Експлуатація генераторів та їх основні несправності. Технічне обслуговування та методика перевірки генераторів.

Принципи регулювання напруги генераторів. Класифікація реле-регуляторів. Контактно-транзисторний та безконтактний принцип регулювання напруги. Аналіз схем контактного, контактнотранзисторного, безконтактного та інтегрального регуляторів напруги при роботі з генератором. Несправності, технічне обслуговування та регулювання регуляторів напруги.

Будова та особливості конструкції акумуляторних батарей. Фізико-хімічні процеси, що відбуваються у свинцево-кислотних акумуляторах. Необслуговувані акумуляторні батареї.

Механізм створення ЕРС акумулятора, її залежність від температури та концентрації електроліту. Напруга батареї. Основні характеристики стартерних акумуляторних батарей: напруга; внутрішній опір та фактори, що його визначають. Ємність, її залежність від сили розрядного струму, температури та ступеня розрядженості батареї. Потужність і енергія акумуляторних батарей. Вплив перезаряду на термін служби батареї та фактори, що його визначають.

Правила експлуатації акумуляторних батарей. Як готується електроліт і яку густину необхідно підтримати в батареї? Прилади для перевірки стану батарей, методика усунення несправностей.

Тема 2. Система пуску

Структурна схема системи пуску та її аналіз. Принцип дії електричного стартера. Будова та особливості конструкції стартерів. Електромеханічні характеристики стартерного електродвигуна.

Класифікація стартерів за типом приводу. Електричні схеми керування стартером. Реле блокування стартера.

Системи полегшення пуску холодного двигуна. Електрофакельні підігрівачі повітря. Передпускові рідинні підігрівачі. Технічне обслуговування апаратів системи пуску. Основні несправності та способи їх усунення. Контроль працездатності реле блокування стартера.

Тема 3. Система запалювання

Способи запалювання робочої суміші в циліндрах бензинових двигунів. Процес виникнення іскрового розряду в газовому середовищі й умови, що впливають на пробивну напругу. Структурна схема системи запалювання і її аналіз. Будова контактної (батарейної) системи запалювання. Робочий процес системи запалювання: замикання контактів і зростання первинного струму, розмикання контактів і зростання вторинної напруги, пробивання іскрового зазору і розрядні процеси. Ємнісна та індуктивна складові іскрового розряду. Вплив моменту запалювання робочої суміші на роботу двигуна. Електричні характеристики системи запалювання та методи їх покращення. Контактно-транзисторна система запалювання. Порівняння характеристик контактної та контактнотранзисторної систем запалювання.

Безконтактні системи запалювання з магнітоелектричними датчиками. Системи запалювання із датчиком, що працює на ефекті Холла. Мікропроцесорні системи запалювання. Структурна схема таких систем. Конструкція елементів системи запалювання: котушка запалювання, свічки запалювання, розподільники. Підбір свічок запалювання до двигуна, жарове число. Тиристорна система запалювання. Комутатори.

Експлуатація системи запалювання та її діагностування. Несправності, їх ознаки та способи усунення. Методи перевірки вузлів системи запалювання на спеціальних стендах.

Тема 4. Система освітлення та сигналізації

Існуючі системи освітлення дороги. Вимоги, що ставляться до фар, їх будова та конструктивні особливості, що застосовуються для покращення освітленості дороги та зменшення засліплення водіїв зустрічного транспорту, європейська та американська системи світлорозподілу ближнього світла фар. ДСТУ 3649-97 "Засоби транспортні дорожні. Експлуатаційні вимоги безпеки до технічного стану та методи контролю". Регулювання фар в експлуатації. Прилади світлової сигналізації. Прилади внутрішнього освітлення. Джерела світла. Особливості будови йодно-кварцевої лампи. Комутаційна апаратура

системи освітлення та сигналізації. Будова переривача поворотів РС-57 та його робота. Контактно-транзисторний переривач показчиків повороту РС951А. Експлуатація та основні несправності системи освітлення й світлової сигналізації.

Тема 5. Контрольно-вимірювальні прилади

Інформаційно-діагностична система автомобіля, основні вимоги. Класифікація контрольно-вимірювальних приладів за призначенням і принципом дії. Умови роботи контрольно-вимірювальних приладів. Прилади для вимірювання температури. Прилади для вимірювання тиску. Прилади для вимірювання рівня палива. Прилади для вимірювання швидкості руху й частоти обертання колінчастого вала двигуна. Сигналізатори аварійних режимів тиску, температури та інші. Експлуатація та основні несправності контрольно-вимірювальних приладів.

Тема 6. Допоміжне обладнання

Звукові сигнали, їх будова та схеми включення. Електродвигуни для допоміжного електрообладнання, їх будова, призначення. Моторедуктори, їх будова та призначення. Склоочисники та склозмивачі. Схеми керування електроприводом. Технічне обслуговування й основні несправності допоміжного електроустаткування.

Тема 7. Електронні системи автоматичного керування двигуном і трансмісією

Типи електронних систем автоматичного керування паливоподачею бензинових двигунів. Система автоматичного керування економайзером примусового холостого ходу автомобіля. Система центрального впорскування з електронним керуванням. Електронні системи впорскування палива в камеру згорання або у впускний колектор. Електронні системи подачі палива автомобільних дизелів. Електронне керування коробкою передач та трансмісією. Електронний регулятор гальмівного моменту автомобіля. Діагностування й обслуговування систем з електронним керуванням.

Орієнтовні запитання для атестаційного екзамену

Запитання другого рівня складності

1. Експлуатація сучасних генераторних установок, визначення працездатності експрес методами.
2. Вимоги, особливості конструкції сучасних акумуляторних батарей.
3. Операції технічного обслуговування сучасних акумуляторних батарей, методи заряджання.
4. Особливості будови сучасних електричних систем пуску автомобілів.
5. Перевірка працездатності сучасних електричних систем пуску, виявлення несправностей.
6. Сучасні системи запалювання бензинових двигунів, вимоги до характеристик.

7. Датчики сучасних систем запалювання. Особливості будови, методи перевірки.
8. Керування моментом випередження запалювання сучасних двигунів.
9. Вимоги до сучасних систем головного освітлення, послідовність регулювання фар.
10. Принцип дії приладів вимірювання температури.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сажко В. А. Електрообладнання автомобілів і тракторів / В. А. Сажко. – К. : Каравела, 2009. – 400 с.
2. Сажко В. А. Електричне та електронне обладнання автомобілів / В. А. Сажко. – К. : Каравела, 2007. – 312 с.

4. ДИСЦИПЛІНА «АВТОМОБІЛЬ»

Розділ 1. ОСНОВИ КОНСТРУКЦІЇ АВТОМОБІЛЯ

Тема 1. Історична довідка

Історія створення автомобіля. Розвиток вітчизняного та зарубіжного автомобілебудування. Роль вітчизняних учених у становленні та розвитку науки про автомобіль.

Тема 2. Рухомий склад автомобільного транспорту

Рухомий склад автомобільного транспорту. Класифікація рухомого складу автомобільного транспорту. Система означення (індексації) рухомого складу в Україні та у зарубіжжі. Технічна характеристика автомобіля, її параметри.

Тема 3. Загальна будова автомобіля

Основні частини автомобіля, їх призначення. Схеми компоновання вантажних і легкових автомобілів та автобусів.

Тема 4. Двигун автомобіля

Призначення двигуна. Принцип дії двигуна внутрішнього згорання (ДВЗ). Основні деталі, із яких складається одноциліндровий поршневий двигун внутрішнього згорання. Поняття про горючу і робочу суміш.

Основні геометричні параметри поршневих двигунів. Поняття про такт і цикл. Робочий процес чотиритактного та двотактного двигуна. Індикаторна діаграма чотиритактного ДВЗ.

Сили, які діють у кривошипно-шатунному механізмі. Утворення крутного моменту у поршневому двигуні внутрішнього згорання.

Типи автомобільних ДВЗ у залежності від виду використовуваного палива, принципу утворення горючої суміші, займання робочої суміші, конструкції. Особливості конструкції та робочого процесу роторних (газотурбінного та роторно-поршневого) двигунів.

Загальна будова (механізми та системи) автомобільного поршневого ДВЗ.

Кривошипно-шатунний механізм: призначення, принцип дії, загальна будова, можливі схеми компоновання, робочий процес, основи конструкції основних деталей.

Механізм газорозподілу: призначення, принцип дії, загальна будова, можливі схеми компоновання, робочий процес, основи конструкції основних деталей. Фази газорозподілу. Привод механізму газорозподілу.

Система мащення автомобільного двигуна: призначення, принцип дії. Способи мащення різних деталей. Принципова схема та робочий процес системи мащення. Основні функціональні елементи. Вентиляція картера.

Система охолодження автомобільного двигуна. Призначення. Необхідність підтримання оптимального температурного режиму двигуна. Типи систем охолодження. Принцип дії, принципова схема, робочий процес рідинної та повітряної систем охолодження. Основні функціональні елементи систем охолодження. Засоби для підтримання оптимального температурного режиму двигуна. Переваги та недоліки систем охолодження різних типів.

Система живлення автомобільного двигуна. Призначення.

Оцінка складу горючої суміші, її характерні склади. Межі займання горючої суміші.

Утворення горючої суміші у карбюраторному двигуні. Палива для карбюраторних двигунів. Принцип дії, принципова схема та робочий процес системи живлення карбюраторного двигуна. Основні функціональні елементи системи живлення карбюраторного двигуна. Принцип дії та будова найпростішого карбюратора. Режими роботи автомобільного двигуна, вимоги до горючої суміші у кожному з цих режимів. Пристрої карбюратора.

Утворення горючої суміші у дизелі. Палива для дизелів. Принцип дії, принципова схема та робочий процес системи живлення чотиритактного дизеля. Функціональні елементи системи живлення дизеля. Наддування повітря.

Утворення горючої суміші у двигунах із впорскуванням легкого палива. Принцип дії, принципові схеми та робочий процес систем центрального та розподіленого впорскування легкого палива. Функціональні елементи систем живлення із впорскуванням легкого палива. Переваги та недоліки систем живлення із впорскуванням легкого палива порівняно з карбюраторними.

Газобалонні автомобілі. Газоподібні палива для автомобільних двигунів. Принцип дії, принципові схеми та робочий процес систем живлення двигунів газобалонних автомобілів. Функціональні елементи систем живлення газобалонних автомобілів. Переваги застосування газоподібних палив для автомобільних двигунів.

Принцип дії, принципові схеми та робочий процес систем живлення бензогазового двигуна та газодизеля, основні функціональні елементи цих систем.

Призначення системи запалювання. Принцип дії, принципова схема та робочий процес контактної системи запалювання. Випередження запалювання, необхідність регулювання моменту запалювання. Основні функціональні

елементи контактної системи запалювання. Принципові схеми контактно-транзисторної та безконтактної систем запалювання.

Перспективи застосування на автомобілях двигунів різних типів.

Вихідні характеристики автомобільного двигуна. Швидкісна зовнішня характеристика двигуна, її характерні точки.

Тема 5. Трансмсія автомобіля

Призначення трансмісії. Типи трансмісій. Загальна схема механічної ступінчастої трансмісії автомобіля з двигуном внутрішнього згорання, її обґрунтування. Передаточне відношення трансмісії. Коефіцієнт корисної дії трансмісії.

Призначення зчеплення автомобіля. Типи зчеплень. Принцип дії, основи конструкції та робочий процес фрикційного зчеплення. Привод зчеплення: призначення, принцип дії, основи конструкції та робочий процес механічного і гідромеханічного приводів зчеплення. Підсилювач привода зчеплення.

Призначення коробки передач. Типи коробок передач, які встановлюють на сучасні автомобілі. Принцип дії, основи конструкції та робочий процес механічної ступінчастої три- та двовальної коробки передач. Принцип дії та основи конструкції подільника і демультіплікатора. Привод переключання передач: призначення, принцип дії, основи конструкції, робочий процес. Гідромеханічні коробки передач: принцип дії, основи конструкції.

Призначення карданної передачі, принцип її дії та основні елементи. Типи карданних шарнірів. Основи конструкції та робочий процес карданної передачі з асинхронними карданными шарнірами.

Призначення головної передачі. Типи головних передач. Принцип дії, основи конструкції та робочий процес одинарної та подвійної центральної головної передачі, рознесеної головної передачі.

Призначення диференціала. Класифікація диференціалів. Принцип дії, основи конструкції та робочий процес конічного симетричного диференціала. Особливості роботи міжколісного симетричного диференціала в різних режимах руху автомобіля. Блокування диференціала. Принцип дії, основи конструкції та робочий процес диференціалів підвищеного тертя.

Призначення привода ведучих коліс, типи приводів. Принцип дії, основи конструкції та робочий процес привода ведучих коліс за допомогою півосей. Колісні передачі: типи, принцип дії, основи конструкції та робочий процес.

Схеми трансмісій автомобілів з різними колісними формулами.

Призначення роздавальних коробок, їх типи, принцип дії, основи конструкції та робочий процес.

Особливості конструкції привода ведучих керованих коліс.

Тема 6. Ходова система

Призначення ходової системи, її функціональні елементи.

Призначення несучої системи автомобіля. Типи несучих систем. Основи конструкції несучих систем різних типів.

Призначення мостів автомобіля, їх класифікація. Основи конструкції мостів різних типів. Кути встановлення коліс.

Призначення автомобільних коліс, основні функціональні елементи (жорстка та еластична частини) автомобільного колеса. Основи конструкції власне колеса. Пневматична шина: основи конструкції, основні типи, розміри та маркування.

Призначення підвіски. Призначення та принцип дії функціональних елементів підвіски (напрямого пристрою, пружного елемента, демпферного пристрою). Основи конструкції та робочий процес підвісок з пружними елементами різних типів. Основи конструкції напрямних пристроїв залежної та незалежної підвіски. Основи конструкції та робочий процес гідравлічного телескопічного амортизатора. особливості конструкції та робочого процесу газонаповнених амортизаторів. Стабілізатори поперечної стійкості, їх призначення, принцип дії, основи конструкції та робочий процес.

Тема 7. Рульове керування

Призначення рульового керування, його загальна схема, функціональні елементи. Основні технічні параметри рульового керування. Принцип дії, основи конструкції та робочий процес рулевих механізмів і приводів різних типів. Підсилювач рульового керування, його принцип дії, основні функціональні елементи, можливі компоновальні схеми, основи конструкції та робочий процес гідропідсилювачів, виконаних за різними компоновальними схемами.

Тема 8. Гальмівні системи

Призначення гальмівних систем. Види гальмівних систем, якими має бути обладнаний сучасний автомобіль. Оціночні показники ефективності робочої та стоянкової гальмівних систем. Функціональні елементи гальмівних систем.

Призначення гальмівних механізмів. Типи гальмівних механізмів. Принцип дії, основи конструкції та робочий процес барабанного колодкового і дискового гальмівних механізмів.

Призначення гальмівного привода. Типи приводів. Принцип дії, схеми та робочий процес механічного, гідравлічного, пневматичного та комбінованого гальмівних приводів, їх основні функціональні елементи.

Регулюючі пристрої у гальмівних механізмах та гальмівних приводах. Антиблокувальні системи (АБС): принцип дії, принципова схема, робочий процес.

Розділ 2. ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ АВТОМОБІЛЯ

Тема 9. Експлуатаційні властивості автомобіля

Визначення поняття «експлуатаційні властивості автомобіля». Основні експлуатаційні властивості та способи їх визначення.

Тема 10. Тягово-швидкісні властивості автомобіля

Визначення поняття «тягово-швидкісні властивості». Оціночні показники і характеристики тягово-швидкісних властивостей. Офіційні документи, що регламентують визначення оціночних показників тягово-швидкісних властивостей.

Вихідні характеристики автомобіля, які визначають його тягово-швидкісні властивості. Сили та моменти, що діють на автомобіль при прямолінійному русі. Швидкісна характеристика двигуна. Потужність, яка підводиться до ведучих коліс при усталеному та неусталеному русі автомобіля. ККД трансмісії, аналіз факторів, які впливають на величину ККД.

Кінематика і динаміка автомобільного колеса при силах, що діють у площині його обертання. Кочення еластичного колеса по жорсткій та нежорсткій опорних поверхнях. Режим кочення колеса. Коефіцієнт опору коченню. Аналіз причин втрат потужності, пов'язаних з коченням колеса. Обмеження поздовжньої реакції колеса по зчепленню. Коефіцієнт зчеплення. Вплив експлуатаційних і конструктивних факторів на коефіцієнти опору коченню та зчеплення.

Сили опору руху автомобіля. Потужність сил опору.

Сили опору коченню. Сила опору підйому. Сили дорожнього опору. Статистичні методи оцінки дорожнього опору. Сумарний коефіцієнт дорожнього опору.

Аеродинамічні сили і моменти, які діють на автомобіль. Методи експериментального визначення аеродинамічних коефіцієнтів. Сила лобового опору повітря. Коефіцієнт лобового опору повітря та коефіцієнт обтічності. Фактор обтічності. Формули для визначення сили опору повітря при симетричному та асиметричному обтіканні автомобіля повітряним потоком. Підйомна сила та аеродинамічний перекидний момент. Особливості аеродинаміки автопоїздів. Засоби для поліпшення аеродинаміки автомобілів і автопоїздів.

Тяга на гаку. Сили, що діють у зчипному пристрої.

Потужність, яка витрачається на подолання сил опору коченню, підйому та повітря.

Рівняння силового і потужнісного балансів автомобіля. Загальний вигляд рівняння силового балансу. Особливості силового і потужнісного балансів тривісних автомобілів. Циркуляція потужності.

Методи розв'язання рівнянь силового і потужнісного балансів.

Динамічний фактор, динамічна характеристика. Методика використання графіків рівнянь силового та потужнісного балансів, динамічної характеристики для визначення показників тягово-швидкісних властивостей автомобіля. Запас потужності та коефіцієнт використання потужності двигуна.

Обмеження тягової сили та динамічного фактора по зчепленню.

Визначення нормальних реакцій на колеса двовісного автомобіля при його прямолінійному русі. Особливості розподілу нормальних реакцій на колеса тривісних автомобілів. Коефіцієнти динамічного перерозподілу нормальних реакцій.

Оціночні показники та характеристики прийомистості автомобіля.

Розрахункові методи визначення прискорень, часу та шляху розгону. Швидкісна характеристика розгону автомобіля. Розрахунок часу обгону. Динамічне подолання підйомів.

Аналітичні методи визначення тягово-швидкісних властивостей автомобіля. Алгоритм для розрахунку тягово-швидкісних властивостей на ЕОМ. Розрахунок середньої швидкості на дорогах зі змінним поздовжнім профілем.

Вплив конструктивних і експлуатаційних факторів на тягово-швидкісні властивості автомобіля.

Експериментальні методи визначення показників тягово-швидкісних властивостей (максимальної швидкості, асу і шляху розгону, коефіцієнта опору дороги та фактора обтічності).

Тема 11. Гальмівні властивості

Гальмівні властивості та методи визначення їх показників. Роль міжнародних правил у нормуванні гальмівних властивостей.

Види гальмування. Зовнішні сили, які діють на автомобіль при гальмуванні за допомогою робочої та запасної гальмівних систем. Питома гальмівна сила та сповільнення автомобіля.

Сповільнення та шлях гальмування. Розрахункові методи визначення сповільнення та шляху гальмування при повному використанні сил зчеплення (екстрене гальмування).

Аналіз процесу екстреного гальмування. Графічне зображення процесу екстреного гальмування. Визначення понять: «середнє усталене сповільнення», «шлях гальмування», «шлях зупинення автомобіля». Аналіз факторів, які впливають на час спрацьовування гальмівного привода та час зростання сповільнення. Оцінка точності розрахункових методів визначення сповільнення та шляху гальмування.

Визначення усталеного сповільнення та шляху гальмування при гальмуванні запасною гальмівною системою. Вплив конструктивних та експлуатаційних факторів на показники гальмування.

Виведення рівнянь для визначення характеристик стоянкової гальмівної системи.

Гальмування з неповним використанням сил зчеплення (службове гальмування). Види службового гальмування. Рівняння для розрахункового визначення сповільнення при одночасному гальмуванні гальмівними механізмами та двигуном.

Гальмівна характеристика. Використання графічних методів для визначення показників гальмівних властивостей при гальмуванні допоміжною гальмівною системою. Визначення швидкості усталеного руху на ухилі дороги.

Вплив конструктивних і експлуатаційних факторів на гальмівні властивості автомобіля. Вплив розподілу гальмівних сил на сповільнення та гальмівний шлях.

Методи експериментального визначення гальмівних властивостей на різних етапах руху автомобіля.

Розподіл гальмівних сил між осями автомобіля. Оптимальний розподіл гальмівних сил між осями двовісного автомобіля. Коефіцієнт розподілу гальмівних сил. Аналіз принципів розподілу гальмівних сил. Вимоги щодо

розподілу гальмівних сил з урахуванням забезпечення керованості та стійкості автомобіля при гальмуванні. Вимоги до розподілу гальмівних сил між ланками автопоїзда.

Тема 12. Паливна економічність

Визначення поняття «паливно-економічні властивості автомобіля». Оціночні показники та характеристики паливної економічності. Норми витрати палива. Паливно-економічна характеристика. Розрахункові методи визначення показників паливної економічності автомобіля. Навантажувальна характеристика двигуна. Рівняння витрати палива. Методика побудови паливно-економічної характеристики за допомогою рівняння витрати палива. Наближений метод визначення питомих витрат палива. Алгоритм розрахунку паливної економічності автомобіля.

Паливна економічність газобалонних автомобілів.

Вплив конструктивних та експлуатаційних факторів на паливну економічність.

Експериментальні методи визначення показників паливної економічності.

Тема 13. Тягово-швидкісні властивості та паливна економічність автомобіля з гідромеханічною трансмісією

Розвиток тенденцій автоматизації управління автотранспортними засобами та їх соціальне значення. Динамічність автомобіля з гідропередачею. Вихідна характеристика гідротрансформатора. Передаточне число, коефіцієнт трансформації та ККД гідротрансформатора. Гідромеханічна передача (ГМП). Особливості тягово-швидкісних властивостей автомобілів з ГМП. Динамічна характеристика та показники прийомистості автомобіля з ГМП. Рівняння витрати палива автомобіля з ГМП.

Методика побудови паливно-економічної характеристики. Способи підвищення тягово-швидкісних і паливно-економічних властивостей автомобілів з ГМП.

Тема 14. Тяговий розрахунок автомобіля

Задачі тягового розрахунку. Вихідні дані для тягового розрахунку. Методика визначення потужності двигуна та побудови його швидкісної зовнішньої характеристики. Методика визначення кількості передач та передаточного відношення трансмісії. Особливості визначення параметрів гідромеханічних трансмісій. Аналіз показників тягово-швидкісних властивостей автомобілів.

Тема 15. Керованість та стійкість

Визначення понять «керованість» та «стійкість». Оціночні показники і характеристики керованості та стійкості. Поліпшення керованості та стійкості як засобів підвищення безпеки руху та покращання умов праці водія. Криволінійний рух автомобіля. Бокове відведення еластичного колеса та процеси, що відбуваються при цьому в контактні колеса з опорною поверхнею. Коефіцієнт опору боковому відведенню та його залежність від конструктивних і експлуатаційних факторів. Ковзання колеса. Коефіцієнт зчеплення при

ковзанні колеса в будь-якому напрямі. Визначення миттєвого центру повороту автомобіля та ланок автопоїзда. Розрахунок координат центра повороту автомобіля. Радіус повороту. Кутова швидкість повороту автомобіля. Поняття про поворотність автомобіля.

Стійкість автомобіля при криволінійному русі.

Сили, що діють на автомобіль у загальному випадку руху. Сили інерції, бокові та поздовжні реакції опорної поверхні, що діють на автомобіль при його русі зі змінною швидкістю по траєкторії змінної кривини, а також по колу. Розподіл бокових і нормальних реакцій між колесами двовісного автомобіля при криволінійному русі. Крен підресореної маси автомобіля. Вісь крену. Вплив крену на керованість автомобіля.

Поперечна стійкість автомобіля при русі по колу. Розрахунок критичної швидкості по боковому ковзанню без урахування та з урахуванням поздовжніх реакцій. Розрахунок критичних швидкостей по боковому ковзанню коліс передньої і задньої осей двовісного автомобіля. Вплив співвідношення між ковзанням передніх і задніх коліс на процес втрати стійкості та керованості.

Критична швидкість руху по поперечному перекиданню. Коефіцієнт поперечної стійкості. Поперечне перекидання автомобіля. Вплив крену кузова та деформації шин на критичну швидкість по перекиданню. Критичні кути косогору по боковому ковзанню та перекиданню. Коефіцієнт поперечної стійкості.

Розрахунок радіуса повороту автомобіля як функції швидкості руху. Критерій реакції автомобіля на керуючий вплив водія. Вплив на кривизну траєкторії автомобіля сталої зовнішньої бокової сили.

Критична швидкість руху автомобіля по кутовій швидкості повороту. Перехідні процеси після припинення дії зовнішньої сили.

Вплив людського фактора на стійкість системи «автомобіль - водій» по кутовій швидкості повороту. Стійкість прямолінійного руху системи «автомобіль – водій» і способи її оцінки. Алгоритм розрахунку керованості та стійкості автомобіля.

Аеродинамічна стійкість. Бокова аеродинамічна сила та перевертальний аеродинамічний момент. Підйомна сила та перекидний момент. Рух автомобіля при дії на нього бокової сили та перевертального моменту. Вплив на стійкість положення метацентру. Стійкість при гальмуванні. Стійкість автопоїзда. Вплив причепів на стійкість автопоїзда.

Стабілізація та автоколивання керованих коліс. Коливання керованих коліс автомобіля відносно осі шворня. Причини, що обумовлюють ці коливання. Пружний стабілізуючий момент шини. Швидкісний та масовий стабілізуючий момент.

Автоколивання керованих коліс. Причини та умови виникнення автоколивань. Способи зменшення автоколивань коліс.

Визначення кутової швидкості та радіуса повороту автомобіля при дорожніх випробуваннях. Визначення стабілізуючого моменту керованих коліс.

Експериментальне визначення показників керованості та стійкості.

Тема 16. Маневреність

Визначення поняття «маневреність». Оціночні показники маневреності. Маневреність одиночних автомобілів та автопоїздів. Експериментальні методи оцінки маневреності автотранспортних засобів.

Тема 17. Плавність ходу

Визначення поняття «плавність ходу». Оціночні показники та нормативи. Вплив плавності ходу на продуктивність та безпеку руху автомобіля. Основні поняття про вплив вібрації на людину. Нормативно-технічні документи щодо допустимого рівня вібрації. Автомобіль як коливальна система. Приведена жорсткість пружних елементів підвіски.

Вільні коливання підресорених мас і непідресорених мас. Умови незв'язаності коливань передньої та задньої підвісок. Коефіцієнт зв'язку. Парціальні частоти коливань. Низькочастотні та високочастотні коливання. Наближені формули для визначення власних частот коливань підресореної та непідресореної мас.

Вимушені коливання та амплітудно-частотна характеристика. Сили, що обумовлюють ці коливання. Мікропрофіль дороги. Вимушені коливання при русі двовісного автомобіля по дорозі синусоїдального профілю. Амплітудно-частотна характеристика. Низькочастотний і високочастотний резонанс.

Вплив конструктивних та експлуатаційних факторів на показники плавності ходу автомобіля.

Коливання на дорогах із випадковим мікропрофілем. Характеристики мікропрофілю дороги. Характеристики параметрів коливань автомобіля на дорогах із випадковим мікропрофілем.

Віброакустичні властивості автомобіля та їх вплив на пасажирів і водія. Експериментальні методи оцінки плавності ходу.

Тема 18. Прохідність

Визначення поняття «прохідність автомобіля». Оціночні показники прохідності. Роль підвищення прохідності автомобіля у вирішенні транспортних проблем. Вплив прохідності на безпеку руху.

Характеристики дорожніх покриттів, ґрунтової поверхні та снігової цілини.

Класифікація автомобілів за прохідністю. Показники профільної та опорної прохідності. Конструктивні засоби, що забезпечують підвищення прохідності автомобіля: тип й конструктивні особливості колісного рушія, трансмісії, підвіски.

Експериментальне визначення показників прохідності.

Розділ 3. РОБОЧІ ПРОЦЕСИ ТА ОСНОВИ РОЗРАХУНКУ АВТОМОБІЛЯ

Тема 19. Умови експлуатації автомобіля, вимоги до його конструкції

Умови експлуатації автомобіля та їх класифікація. Вимоги, які висуваються до конструкції автомобіля виходячи з умов його експлуатації. Основні параметри конструкції автомобіля (габарити, маса та сила тяжіння,

осьові навантаження). Компонувальні схеми автомобілів та їх вплив на габарити та осьові навантаження.

Тема 20. Трансмісія

Відповідність вихідних характеристик двигунів внутрішнього згорання умовам роботи автомобіля. Призначення трансмісії та вимоги до неї. Класифікація трансмісій.

Ступінчасті механічні трансмісії.

Зчеплення. Функціональні елементи зчеплення, особливості робочого процесу, основні вимоги до зчеплення.

Класифікація зчеплень, їх порівняльна оцінка. Визначення основних розмірів зчеплення. Робота буксування зчеплення. Розрахунок зчеплення на нагрівання.

Роль зчеплення в захисті трансмісії від надмірних динамічних навантажень.

Методика визначення передаточного числа привода зчеплення.

Основи робочого процесу гідродинамічного зчеплення (гідромуфти). Переваги та недоліки гідродинамічного зчеплення у порівнянні з фрикційним.

Електродинамічні зчеплення, принцип їх робочого процесу, переваги та недоліки.

Коробка передач. Специфічні вимоги до коробки передач. Класифікація та порівняльна оцінка коробок передач.

Методика визначення кількості зуб'їв шестерень та дійсних передаточних чисел коробки передач. Визначення модуля зуб'їв та перевірочний розрахунок на міцність зуб'їв шестерень коробки передач. Методика розрахунку валів та підбирання підшипників коробки передач.

Функціональні елементи синхронізатора, особливості робочого процесу кожного з них. Основи розрахунку вирівнюючого та блокуючого пристроїв синхронізатора.

Карданна передача. Специфічні вимоги до карданної передачі. Класифікація та порівняльна оцінка карданних передач. Елементи кінематики і динаміки карданної передачі з асинхронними і синхронними шарнірами. Розрахунок карданної передачі на міцність.

Головна передача. Специфічні вимоги до головної передачі. Класифікація та порівняльна оцінка головних передач.

Аналіз сил, що діють на деталі головної передачі. Вплив попереднього натягу підшипників вала ведучої шестірні на жорсткість головної передачі.

Визначення основних параметрів головної передачі. Перевірка зубчастої пари на довговічність.

Диференціал. Класифікація та порівняльна оцінка диференціалів. Основи кінематики та динаміки диференціала.

Привод ведучих коліс. Класифікація та порівняльна оцінка приводів ведучих коліс.

Півосі, їх конструктивні схеми, області застосування півосей кожного типу. Особливості розрахунку півосей.

Колісні передачі, їх класифікація, кінематичні схеми, особливості робочого процесу.

Безступінчасті трансмісії.

Основи робочого процесу гідродинамічної трансмісії. Методика підбору гідротрансформатора. Переваги та недоліки гідродинамічних трансмісій.

Електричні трансмісії, основи робочого процесу, класифікація, переваги та недоліки електричних трансмісій.

Комбіновані трансмісії. Причини виникнення комбінованих трансмісій, їх класифікація.

Особливості робочого процесу мотор-колеса.

Особливості робочого процесу гідромеханічних передач різних типів.

Переваги та недоліки комбінованих трансмісій.

Тема 21. Ходова система

Специфічні вимоги до ходової системи. Функціональні елементи ходової системи, їх призначення.

Несуча система (кістяк). Типи несучих систем. Переваги та недоліки кожного з них.

Мости. Специфічні вимоги до мостів. Класифікація мостів. Особливості розрахунку балок ведучого та керованого нерозрізних мостів. Особливості розрахунку поворотної цапфи та шворня.

Підвіска. Специфічні вимоги до підвіски. Функціональні елементи підвіски, особливості їх конструкції. Класифікація підвісок. Порівняльна оцінка підвісок різних типів.

Особливості конструкції напрямних пристроїв різних типів, переваги та недоліки кожного з них.

Характеристика пружних властивостей підвіски, методика її побудови. Конструктивні рішення, що дозволяють наблизити характеристику пружного елемента до бажаної характеристики підвіски. Основи розрахунку сталюї напівеліптичної ресори. Проектний розрахунок багатолістової ресори.

Специфічні вимоги до демпферних пристроїв, особливості конструкцій та робочого процесу цих пристроїв. Класифікація амортизаторів. Характеристика амортизатора. Методика побудови несиметричної характеристики амортизатора двосторонньої дії. Стабілізація поперечного крену кузова. Принцип робочого процесу та особливості конструкції стабілізатора поперечної стійкості автомобіля.

Колеса. Функціональні елементи колеса, особливості кожного з елементів. Вимоги до шин. Класифікація шин, їх порівняльна оцінка.

Тема 22. Рульове керування

Вимоги до рульового керування. Функціональні елементи рульового керування. Класифікація та порівняльна оцінка рульових керувань.

Передаточні числа в рульовому керуванні, їх визначення.

ККД рульового керування, методика його визначення, орієнтовні числові значення.

Вимоги до рульового механізму. Класифікація рульових механізмів, порівняльна оцінка рульових механізмів різних типів.

Основні оціночні параметри рульового механізму. Визначення передаточного відношення в рульових передачах різних типів.

Класифікація та порівняльна оцінка рульових приводів. Методика визначення розмірів рульової трапеції.

Вимоги до підсилювачів рульового керування, функціональні елементи підсилювача. Принципові схеми підсилювачів. Особливості робочого процесу гідравлічного підсилювача. Основні оціночні показники підсилювачів. Схеми компоновок підсилювачів рульових керувань на автомобілях, переваги та недоліки кожної із схем.

Визначення розрахункових зусиль в елементах рульового керування. Методика розрахунків на міцність окремих елементів рульового керування: рульового колеса, рульового вала, рульової сошки тощо. Основні положення методики розрахунку елементів рульової передачі.

Методика визначення напруг в елементах рульового привода при повороті керованих коліс нерухомого автомобіля та гальмуванні коліс під час руху.

Основні положення методики розрахунку підсилювача рульового керування.

Тема 23. Гальмівні системи

Характерні режими гальмування. Види гальмівних систем, вимоги до них. Функціональні елементи гальмівної системи.

Гальмівні механізми, їх класифікація, порівняльна оцінка. Сили та моменти, що діють у барабанних колодкових гальмівних механізмах та в дисковому гальмівному механізмі.

Основи розрахунку гальмівних механізмів робочої системи. Основи розрахунку стоянкової гальмівної системи.

Гальмівні приводи, їх призначення, класифікація, порівняльна оцінка. Функціональні елементи сучасних гальмівних приводів. Визначення передаточних відношень гальмівних приводів.

Підсилювачі гальмівних приводів, класифікація, особливості робочого процесу.

Двоконтурний гальмівний привод, його призначення, особливості робочого процесу. Особливості робочого процесу привода при встановленні в ньому пружинного енергоаккумулятора.

Автоматичні регулюючі пристрої гальм, їх робочий процес. Особливості конструкцій антиблокувальних систем. Елементи розрахунків цих систем.

Гальмівні приводи причепів, їх принципові схеми, порівняльна оцінка.

Орієнтовні запитання для атестаційного екзамену

Запитання першого рівня складності

1. Якими параметрами характеризуються дорожні умови експлуатації автомобілів?
2. Якої величини повинен бути момент тертя у фрикційному зчепленні порівняно з максимальним моментом двигуна автомобіля?
3. Яким показником характеризують величину зміни крутного моменту двигуна за допомогою гідротрасформатора і яку його величину практично приймають?
4. Для чого призначене реакторне колесо в гідротрансформаторі?
5. Як визначити передаточне число нижчої передачі тривальної коробки передач?
6. Принцип дії шарнірів рівних кутових швидкостей (ШРКШ) автомобілів?
7. Чим відрізняється конструкція рознесеної головної передачі від центральної і які її переваги?
8. Для чого призначені амортизатори підвіски?
9. Принцип дії стабілізатора поперечної стійкості підвіски автомобіля?
10. Що забезпечує нахил шкворнів керованих коліс автомобіля в поперечній та подовжній площинах?
11. Чи залежить величина динамічного фактора автомобіля від його обтікаємості повітрям?
12. Від яких конструктивних параметрів автомобіля залежить його максимальна швидкість?
13. Від яких конструктивних параметрів автомобіля залежить його поперечна стійкість?
14. Як визначають теоретичний центр повороту автомобіля і чим обумовлені його практичні зміни в реальних умовах руху?
15. Що таке надмірна повороткість автомобіля і чому вона більш небезпечна, ніж недостатня?

Запитання другого рівня складності

1. Основи конструкції і принцип дії зчеплень з діафрагмовими (тарільчастими) пружинами та їх переваги порівняно з багатопружинними зчепленнями.
2. Порівнювальний аналіз конструкцій двовальних та тривальних механічних ступінчастих коробок передач.
3. Основи конструкції, принцип дії та експлуатаційні характеристики автоматичних гідромеханічних передач сучасних автомобілів.
4. Основи конструкції, принцип дії та порівняльний аналіз карданних передач з шарнірами рівних кутових швидкостей (ШРКШ).
5. Класифікація, основи конструкції та принцип дії рульових механізмів сучасних автомобілів.
6. Основи конструкції та принцип дії підсилювачів рульового керування сучасних автомобілів.

7. Вплив бокового відведення шин на керованість і стійкість автомобіля.
8. Класифікація, основи конструкції та порівнювальний аналіз колісних гальмівних механізмів сучасних автомобілів.
9. Основи конструкції та принцип дії гідравлічних гальмівних приводів сучасних автомобілів.
10. Основи конструкції та принцип дії пневматичних гальмівних приводів сучасних автомобілів і автопоїздів.
11. Показники плавності руху АТЗ, класифікація, порівнювальний аналіз конструкцій та експлуатаційні характеристики підвісок сучасних автомобілів.
12. Класифікація, основи конструкції та порівнювальний аналіз диференціалів сучасних автомобілів.
13. Класифікація, основи конструкції та порівнювальний аналіз головних передач сучасних автомобілів.
14. Залежність експлуатаційних факторів автомобіля від зчеплення його коліс з опорною поверхнею.
15. Сили опору, що діють на автомобіль в загальному випадку руху.
16. Визначення потужності двигуна автомобіля для руху із заданою швидкістю.
17. Методика визначення основних експлуатаційних показників автомобіля за допомогою його динамічної характеристики.
18. Паливна економічність автомобіля, визначення витрати палива та шляхи зменшення цих витрат в реальних дорожніх умовах.
19. Гальмівні показники автомобіля, вплив конструктивних і експлуатаційних факторів на їх величину.
20. Призначення гальмівної антиблокувальної системи (АТЗ) та її вплив на стабілізацію руху автомобіля.
21. Основні закономірності для оцінки керованості автомобіля.
22. Основні показники для оцінки поперечної стійкості автомобіля та вплив на них конструктивних і експлуатаційних факторів.
23. Основні показники для оцінки плавності ходу автомобіля та вплив на них конструктивних і експлуатаційних факторів.
24. Основні показники для оцінки прохідності автомобіля та вплив на них конструктивних і експлуатаційних факторів.
25. Основні показники для оцінки керованості одиночного АТЗ та автопоїзда.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Автомобілі. Теорія : навчальний посібник / [В. П. Сахно, В. І. Сирота, В. М. Поляков та ін.]. – Одеса : Військова академія, 2017. – 414 с.
2. Автомобілі. Основи конструкції, теорія : навчальний посібник / [В. П. Сахно, В. І. Сирота, В. М. Поляков та ін.]. – [3-є видання, доповнене і перероблене]. – Одеса : Військова академія, 2016. – 356 с.
3. Сирота В. І. Автомобіль. Основи конструкції, теорія : навч. посіб. / В. І. Сирота, В. П. Сахно. – [2 вид.]. – К. : Аристей, 2011. – 310 с.

4. Автомобілі. Тягово-швидкісні властивості та паливна економічність : навч. посіб. / [В. П. Сахно, Г. Б. Безбородова, М. М. Маяк та ін.]. – К. : КВІЦ, 2004. – 174 с.
5. Волков В. П. Теорія руху автомобіля : підручник / В. П. Волков, Г. Б. Вільський. – Суми : Університетська книга, 2010. – 320 с.
6. Сирота В. І. Основи конструкції автомобілів / В. І. Сирота. – К. : Арістей, 2007. – 316 с.
7. Основенко М. Ю. Трансмсія автомобіля : навч. посібник / М. Ю. Основенко, Г. А. Філіпова. – К. : УТУ, 1998. – 156 с.
8. Основенко М. Ю. Гальмові системи автомобіля : навч. посібник / М. Ю. Основенко. – К. : УТУ, 1996. – 76 с.
9. Основенко М. Ю. Ходова система автомобіля : навч. посібник / М. Ю. Основенко. – К. : НМК ВО, 1991. – 84 с.
10. Основенко М. Ю. Рульове керування автомобіля : навч. посібник / М. Ю. Основенко. – К. : 1993. – 56 с.
11. Конспект лекцій з дисципліни «Аналіз конструкцій, робочі процеси та основи розрахунку автомобілів» для здобувачів освітнього рівня бакалавр за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт» / Укладачі: Левкович М. Г., Кищун В. А., Гандзюк М. О. – Тернопіль : ТНТУ імені Івана Пулюя, 2021. – 249 с.

5. ДИСЦИПЛІНА «ТЕХНОЛОГІЯ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ І МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО»

Розділ 1. МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО

Тема 1. Методи вивчення структури і властивостей металів

Роль вітчизняних учених у розвитку науки матеріалознавства. Метали. Класифікація і кристалічна будова металів. Види кристалічних решіток. Поліморфізм. Методи вивчення будови металів. Визначення основних груп властивостей. Характеристика механічних властивостей: міцності, твердості, пластичності, в'язкості.

Тема 2. Кристалізація металів. Пластична деформація та рекристалізація

Термодинаміка та механізм кристалізації. Зерниста будова металів та сплавів. Бальність зерен. Пружна та пластична деформація. Явище наклепу та вплив наклепу на механічні властивості металів. Рекристалізація. Вплив рекристалізації на будову та властивості металу. Рекристалізаційний відпал. Холодна та гаряча деформації.

Тема 3. Будова сплавів. Поняття про діаграми стану сплавів

Діаграми стану сплавів, компоненти, фази та структурні складові систем. Евтектоїд не та евтектичне перетворення. Правило фаз, правило відрізків.

Тема 4. Діаграма стану залізо-цементит

Історична довідка. Залізо та його властивості. Діаграма стану залізо-цементит. Компоненти, фази та структурні складові системи. Евтектоїдне та евтектичне перетворення. Визначення критичних точок та перетворення при них для будь якого сплаву. Класифікація сталей за структурою.

Тема 5. Вуглецеві сталі

Загальні відомості про вуглецеві сталі. Конструкційні вуглецеві сталі, їх класифікація, будова, властивості, маркування, застосування.

Тема 6. Білі та сірі чавуни

Білі чавуни. Визначення. Класифікація білих чавунів за структурою в рівноважному стані. Сірі чавуни. Визначення. Процес графітизації. Структура чавуну за металевою основою та формою графіту. Класифікація, маркування, спосіб одержання та призначення сірих звичайних, ковких та високоміцних чавунів.

Тема 7. Загальні положення термічної обробки

Теорія термічної обробки. Основні види термічної обробки: відпал, нормалізація, гартування, відпускання. Визначення відповідної температури, тривалості нагрівання, охолоджуючого середовища для кожного з видів термічної обробки. Утворюючі структури, властивості та призначення. Термомеханічна обробка. Поверхнєве гартування. Основні положення, структура, призначення.

Тема 8. Хіміко-термічна обробка. Леговані сталі і сплави. Конструкційні леговані сталі

Хіміко-термічна обробка. Загальна характеристика процесів хіміко-термічної обробки сталі: дисоціації, абсорбції, дифузії. Види хіміко-термічної обробки: цементация, азотування, нітроцементация. Цементация. Сталі для цементации. Термічна обробка цементованих сталей та властивості цементованих сталей. Види та мета дифузійної металізації: алітування, хромування, нікелювання, цинкування. Цинкування, його виконання та призначення. Леговані сталі. Використання літеро-цифрової системи для маркування. Вплив легуючих елементів та поліморфізм заліза. Розподіл легуючих елементів в сталі. Класифікація та маркування конструкційних легованих сталей (ті, що підлягають цементации та поліпшувальні). Ресорно-пружинні та шарикупідшипникові сталі.

Тема 9. Інструментальні леговані сталі. Сталі і сплави з особливими властивостями

Інструментальні сталі, їх маркування. Сталі для різального інструменту: вуглецеві сталі, низьколеговані сталі, швидкорізальні сталі. Штампові сталі для холодної та гарячої обробки металів тиском. Сталі та сплави з особливими властивостями. Нержавіючі сталі та сплави. Жаростійкі та жароміцні сталі та сплави. Зносостійка високомарганцева сталь.

Тема 10. Кольорові метали (алюміній, мідь, титан) та сплави на їх основі

Кольорові метали та сплави. Алюміній та сплави на його основі. Характеристика алюмінію. Класифікація алюмінієвих сплавів: алюмінієві сплави, що деформуються, ливарні алюмінієві сплави. Їх маркування, термічна обробка та призначення. Мідь та сплави на основі міді. Властивості та застосування міді. Класифікація сплавів на основі міді: латуней, бронз. Їх маркування, властивості та призначення. Титан та сплави на його основі.

Тема 11. Підшипникові сплави. Порошкові матеріали

Підшипникові сплави. Антифрикційні (підшипникові) легкоплавкі сплави. Вимоги до антифрикційних сплавів. Олов'яні та свинцеві бабіти. Порошкові матеріали. Переваги та недоліки порошкових матеріалів. Засоби одержання металевих порошків та виробів з них. Антифрикційні порошкові матеріали, конструкційні порошкові вироби. Тверді сплави.

Тема 12. Неметалеві матеріали. Композиційні матеріали

Неметалеві матеріали. Пластмаси. Класифікація полімерів. Особливості полімерних матеріалів. Склад, класифікація та властивості пластмас. Термопластичні та термореактивні пластмаси. Економічна ефективність застосування пластмас. Композиційні матеріали. Основні компоненти композиційних матеріалів. Класифікація композиційних матеріалів за матрицею та зміцнювачем. Основні групи композиційних матеріалів (карбо-, боро- та органоволокніти і метали, армовані волокнами).

Розділ 2. ОБРОБКА МАТЕРІАЛІВ РІЗАННЯМ

Тема 13. Фізичні основи обробки металів різанням

Термінологія, яка застосовується. Класифікація рухів, необхідних для формоутворення поверхонь. Елементи режиму різання. Елементи і геометрія токарних різців. Якість оброблених поверхонь. Сили, які діють у процесі різання. Вплив сил різання на точність обробки. Фізичні явища, що супроводжують процес різання. Теплові процеси при різанні і їх вплив на точність обробки і ріжучі здатності інструменту. Вплив змащувально-охолоджувальної рідини на процес різання. Основний (технологічний) час обробки. Основні вимоги, які пред'являються до інструментальних матеріалів.

Тема 14. Відомості про металорізальні верстати

Принцип класифікації металорізальних верстатів. Механізми верстатів і їх умовне позначення. Кінематична схема металорізального верстата.

Тема 15. Обробка заготовок на токарних, свердлильних та розточувальних верстатах

Характеристика методу обробки точінням. Типи верстатів токарної групи. Основні вузли і рухи токарно-гвинторізного верстату. Види токарних різців. Формоутворення поверхонь на токарно-гвинторізних верстатах. Характеристика методу обробки свердлінням. Типи свердлильних верстатів. Основні вузли і рухи свердлильного верстата. Види ріжучого інструменту.

Характеристика методу обробки. Типи розточувальних верстатів. Основні вузли і рухи горизонтально-розточувального верстата. Види ріжучого інструменту.

Тема 16. Обробка заготовок на стругальних і довбальних верстатах

Характеристика методу обробки струганням і довбанням. Типи стругальних верстатів. Довбальні верстати. Основні вузли і рухи поперечно-стругальних верстатів. Види стругальних і довбальних різців.

Тема 17. Обробка заготовок на протяжних та фрезерних верстатах

Характеристика методу обробки протягуванням. Типи протяжних верстатів. Види протяжок. Елементи і геометрія круглої протяжки. Область застосування. Характеристика методу обробки фрезеруванням. Типи фрезерних верстатів. Основні вузли і рухи горизонтально- і вертикально-фрезерних верстатів. Види фрез. Елементи і геометрія циліндричної і торцевої фрез, Ділильні головки.

Тема 18. Обробка зубчастих коліс на зуборізних верстатах

Геометричні методи профілювання зубців зубчастих коліс. Основи вузли і рухи зубофрезерного і зубодовбального верстатів. Елементи геометрія черв'ячної модельної фрези. Елементи і геометрія зуборізного довбача. Формоутворення зубчастих коліс на зубофрезерних, зубодовбальних, зубостругальних і зубопротяжних верстатах.

Тема 19. Обробка заготовок на шліфувальних верстатах

Характеристика методу обробки шліфуванням. Відомості про абразивний інструмент. Характеристика шліфувальних кругів. Типи шліфувальних верстатів. Основні вузли і рухи кругло-плоскошліфувального верстатів.

Тема 20. Опоряджувальні методи обробки

Характеристика методів опорядження поверхонь. Притирання поверхонь. Абразивно-рідинна обробка. Обробка поверхонь абразивними стрічками. Хонінгування. Суперфінішування. Методи опорядження зубців зубчастих коліс: зубошевінгування, зубошліфування, зубохонінгування.

Орієнтовні запитання для атестаційного екзамену

Запитання першого рівня складності

1. Для чого виконується загартування?
2. Які процеси відносяться до хіміко-термічної обробки?
3. Як позначають леговані сталі?
4. До якого методу дослідження відноситься «мікроаналіз»?
5. Які складові входять до сталі та яка їх частка?
6. Які складові входять до чавуну та яка їх частка?
7. По якій поверхні різця сходить стружка в процесі обробки?
8. Чи впливає використання мастильно-охолодних рідин на шорсткість поверхні, що обробляється?

9. Як називається стружка, яка утворюється при обробці пластичних матеріалів?
10. Як називаються токарні різці, призначені для обробки наскрізних і глухих отворів?
11. Який вид обробки застосовується для забезпечення високої точності розмірів і якості поверхні, що обробляється?
12. За допомогою якого інструменту здійснюють нарізання внутрішніх різьб?

Запитання другого рівня складності

1. Виробництво чавуну. Матеріали для виробництва чавуну.
2. Виробництво сталі. Матеріали для виробництва сталі.
3. Кристалічна будова металів.
4. Класифікація, маркування і призначення вуглецевих сталей.
5. Чавуни: структура, властивості, призначення, маркування.
6. Основні властивості металів.
7. Діаграма стану сплавів системи "залізо – вуглець".
8. Леговані сталі. Класифікація, маркування, призначення.
9. Основні види термічної обробки сталі.
10. Алюміній і його сплави. Властивості, маркування, призначення.
11. Основні види обробки металів тиском. Нагрівання металів.
12. Класифікація способів зварювання.
13. Основні методи обробки різанням.
14. Обробка заготовок на шліфувальних верстатах. Абразивний інструмент.
15. Перетворення в сталі при охолодженні. Мартенситне перетворення.
16. Перетворення в загартованій сталі при нагріванні. Відпуск та старіння сталей.
17. Класифікація видів термічної обробки сталей.
18. Способи зміцнення робочих поверхонь деталей машин.
19. Хіміко-термічна обробка сталей. Цементация в твердому карбюризаторі.
20. Вплив легуючих елементів на структуру та фізико-механічні властивості сталей.
21. Сплави на основі міді, що використовуються в автомобілебудуванні, їх коротка характеристика.
22. Вимоги до вибору матеріалів для виготовлення автомобільних деталей.
23. Фінішні методи обробки робочих поверхонь деталей машин.
24. Легування сталі. Основні легуючі елементи.
25. Азотування і нітроцементация сталей.
26. Відпал і нормалізація сталей.
27. Відпускання загартованої сталі, вплив на структуру і властивості, види і призначення.
28. Хонінгування. Суперфінішна обробка робочих поверхонь деталей машин.
29. Шорсткість поверхні. Позначення шорсткості. Зв'язок шорсткості з методами механічної обробки матеріалів.
30. Хромонікелеві нержавіючі сталі.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Дмитриченко М. Ф. Основи матеріалознавства : навч. посібник / М. Ф. Дмитриченко, В. М. Ткачук, О. В. Мельник. – К. : Видавництво НТУ, 2008. – 176 с.
2. Металознавство : підручник / [О. М. Белік, В. С. Черненко, В. М. Писаренко, Ю. Н. Москаленко]. – К. : ІВЦ «Видавництво «Політехніка», 2002. – 384 с.
3. Крижний Г. К. Класифікація та маркування конструкційних металів та сплавів : навч. посібник / Г. К. Крижний, Л. І. Пупань. – Харків: НТУ «ХП», 2005. – 85 с.
4. Пахалюк А. П. Основи матеріалознавства і конструкційні матеріали : посібник / А. П. Пахалюк, О. А. Пахалюк. – Львів : Світ, 2005. – 172 с.
5. Технологія конструкційних матеріалів / М. А. Сологуб [та ін.] – К. : Вища шк., 1993. – 300 с.
6. Дмитриченко М. Ф. Основи матеріалознавства. Курс лекцій / М. Ф. Дмитриченко, В. М. Ткачук. – К. : Видавництво НТУ, 2010. – 264 с.
7. Матеріалознавство : підручник / [С. С. Дяченко, І. В. Дощечкіна, А. О. Мовлян, Е. І. Плешаков]. – Харків : ХНАДУ, 2007. – 440 с.
8. Сологуб М. А. Технологія конструкційних матеріалів / М. А. Сологуб. – К. : Вища школа, 2002. – 374 с.

6. ДИСЦИПЛІНА «ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ТА РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ»

Тема 1. Загальні відомості про типи та форми організації автомобілебудівного виробництва

Загальні відомості про автомобілебудівне виробництво та його елементи. Типи виробництва та їх характеристики. Виробничий та технологічний процес та їх характеристики. Основні напрямки вдосконалення виробничих і технологічних процесів.

Тема 2. Технологічність конструкцій виробу

Загальні відомості. Відпрацювання конструкції виробу на технологічність. Показники технологічності. Показники технологічності та їх призначення. Показники технологічності при ремонті вузлів та окремих деталей.

Тема 3. Точність механічної обробки деталей та методи її забезпечення

Загальні відомості та визначення. Методи забезпечення заданої точності. Аналіз параметрів точності механічної обробки методом математичної статистики. Види похибок. Методи розрахунку точності механічної обробки деталей. Взаємозв'язок точності і собівартості обробки деталей. Ймовірностатистичний метод оцінки точності обробки деталей.

Тема 4. Бази та похибки установлення заготовок

Класифікація баз. Правила базування заготовок. Похибки установлення заготовок. Фактори, що впливають на точність обробки деталей. Використання технологічних баз при відновленні деталей. Складальні та вимірювальні бази.

Тема 5. Припуск на обробку деталей різанням та його розрахунок

Визначення загального припуску. Симетричний та не симетричний припуск. Структура поверхневого шару заготовки. Величина дефектного шару при різних способах обробки деталей. Визначення проміжних (операційних) припусків. Побудова схеми визначення припусків.

Тема 6. Якість поверхні та фактори, які на неї впливають

Визначення якості поверхні деталей. Фізико - механічні властивості поверхневого шару деталі. Фактори, що впливають на якість поверхні. Способи підвищення якості поверхні. Параметри шорсткості поверхні та її вплив на роботу деталей. Контроль шорсткості поверхні. Контроль якості фізико - механічної обробки деталей. Взаємозв'язок методів обробки поверхні деталей та її шорсткості.

Тема 7. Оцінка економічності технологічних процесів обробки деталей

Складові собівартості виготовлення деталей машин. Продуктивність та собівартість обробки заготовок. Визначення собівартості виготовлення деталей. Залежність собівартості від вимог точності. Залежність собівартості від верстатів на яких проводиться обробка деталей.

Тема 8. Особливості технологічних процесів виготовлення основних деталей автомобіля

Матеріали, що використовуються для виготовлення деталей автомобіля. Технологія виготовлення блоків циліндрів автомобільних двигунів. Технологічні процеси виготовлення валів. Технологія виготовлення шатунів. Технологія виготовлення поршнів автомобільних двигунів та поршневих кілець.

Тема 9. Закономірності втрати работоздатності автомобіля

Поняття про процес старіння. Класифікація дефектів деталей та їх основні характеристики. Прийом автотранспортних засобів у ремонт. Технічні вимоги до стану автомобілів (агрегатів), що надходять у ремонт. Сучасні засоби діагностики, які застосовуються при визначенні технічного стану автомобілів та їх основних складових частин. Оформлення документації при прийомі автотранспортних засобів в ремонт. Зберігання ремонтного фонду.

Тема 10. Розкладально-очисні процеси при ремонті автотранспортних засобів

Розкладально-очисні процеси та їх роль у забезпеченні високої якості та економічної ефективності ремонту. Послідовність розбирання автомобілів і агрегатів. Організація процесу розбирання. Засоби механізації та автоматизації

розбірних робіт. Сутність процесу знежирення деталей. Способи очищення деталей від нагару та накипу.

Тема 11. Технологія дефектації деталей

Призначення і сутність процесу дефектації деталей. Технічні умови на дефектацію деталей. Контроль розмірів, форми і взаємного розташування поверхонь деталей. Методи контролю прихованих дефектів. Сорткування деталей за групами придатності та за маршрутами відновлення.

Тема 12. Способи відновлення типових деталей автомобілів

Класифікація способів відновлення деталей. Відновлення деталей механічною обробкою та постановкою ДРД. Відновлення деталей зварюванням та наплавленням. Відновлення деталей газотермічним напиленням, гальванічним нарощуванням металу, дифузійним насиченням, нанесенням полімерних матеріалів. Відновлення деталей пластичною деформацією.

Тема 13. Схема технологічного процесу та теоретичні основи складання автомобіля

Структура технологічного процесу складання автомобіля. Організаційні форми і коротка характеристика технологічних видів складання. Складання нерухомих різьбових з'єднань. Складання нерухомих з'єднань запресуванням. Визначення крутних моментів затягування різьбового з'єднання. Визначення зусилля пресування. Балансування деталей та складальних одиниць. Ремонтні розміри деталей та їх використання при складанні вузлів.

Тема 14. Розмірні ланцюги та методи складання деталей автомобіля

Вплив виготовлення деталей на точність їх складання. Методи складання деталей, які забезпечують задану точність: метод повної взаємозамінності; метод не повної взаємозамінності; метод групової взаємозамінності; метод припасування; метод регулювання. Визначення номінального розміру замикаючої (вихідної) ланки. Приклад розрахунку розмірного ланцюга.

Тема 15. Комплектування деталей

Призначення та сутність процесу комплектування деталей. Підбирання деталей по масі. Особливості комплектування деталей при ремонті автомобілів. Статична та динамічна неврівноваженість деталей. Види балансування. Балансування деталей. Обладнання для балансування колінчастого вала автомобіля.

Тема 16. Загальне складання двигуна

Схема технологічного процесу складання двигуна. Вплив комплектування деталей на якість складання двигуна. Особливості укладання колінчастого вала.

Тема 17. Складання агрегатів

Складання коробки передач. Складання задніх мостів. Особливості установлення валів, підшипників, виконання необхідних регулювальних операцій.

Тема 18. Припрацювання та випробування агрегатів

Основне призначення припрацювання деталей та випробування агрегатів. Стадії та режими припрацювання двигунів. Обладнання для випробування агрегатів. Холодне та гаряче припрацювання двигуна. Контроль характеристик двигуна при випробуванні.

Тема 19. Випробування автомобілів після капітального ремонту

Способи випробування. Призначення випробування автомобілів. Обладнання, що використовується для випробування автомобілів. Режими випробування.

Орієнтовні запитання для атестаційного екзамену

Запитання першого рівня складності

1. Яка черговість операцій з деталями при ремонті?
2. Чи можна виконувати модернізацію машин при їх ремонті?
3. При відновленні якого агрегату найчастіше застосовують додаткові ремонтні деталі?
4. Які процеси забезпечують з'єднання деталей при зварюванні?
5. Яка мета напилення на робочу поверхню спеціальних сплавів?

Запитання другого рівня складності

1. Характеристика забруднень деталей, що підлягають відновленню та способи їх очищення. Синтетичні миючі засоби (СМЗ).
2. Стадії миття деталей машин. Склад миючих засобів.
3. Призначення та сутність дефектування і сортування деталей. Характеристика дефектів деталей, які підлягають відновленню, та їх різновиди.
4. Поняття про граничний та допустимий знос деталей машин.
5. Назвіть методи відновлення деталей машин та область їх застосування.
6. Призначення та сутність процесу комплектування деталей машин. Селективний метод комплектування.
7. Розкрийте сутність способу відновлення деталей пластичним деформуванням. Подвійна правка. Правка наклепом.
8. Перерахуйте способи відновлення деталей напиленням (металізацією). Назвіть переваги та недоліки способів.
9. Сутність способу відновлення деталей машин металізуванням. Способи підготовки поверхні під металізацію.
10. Сутність способу відновлення деталей газополуменевим напиленням. Переваги та недоліки способу.
11. Назвіть миючі засоби, які використовуються для миття агрегатів, вузлів та деталей, виготовлених з чорних та кольорових металів.
12. Стадії та режими припрацювання ДВЗ, призначення процесу припрацювання.

13. Сутність способу відновлення деталей машин електродуговою металізацією. Переваги та недоліки способу.
14. Відновлення деталей машин плазмовим напиленням. Характеристика дугової плазми.
15. Методика визначення величини і кількості ремонтних розмірів колінчастого вала ДВЗ.
16. Методика визначення величини і кількості ремонтних розмірів гільзи блоку циліндрів ДВЗ.
17. Експлуатаційні забруднення деталей автомобілів, причини їх виникнення та способи очищення.
18. Відновлення деталей електролітичним (гальванічним) хромуванням.
19. Відновлення деталей електродуговою наплавкою. Характеристика (будова) електричної дуги. Пряма та зворотна полярність.
20. Способи зварювання та наплавки деталей, виготовлених з чавуну.
21. Класифікація способів відновлення деталей. Зварювальні та наплавлювальні.
22. Технічна норма часу (Тшт.к) на технологічну операцію. Її складові.
23. Відновлення деталей, виготовлених з вуглецевих сталей пластичною деформацією. Інтервал температур для гарячої обробки.
24. Зварювання і напавлення деталей під шаром флюсу.
25. Зварювання і напавлення в газових захисних середовищах. Аргонно-дугове зварювання.
26. Схема технологічного процесу індустріального капітального ремонту автомобілів.
27. Хонінгування деталей. Призначення. Параметри технологічного процесу.
28. Відновлення деталей вібродуговим електроімпульсним напавленням. Переваги і недоліки перед напавленням під шаром флюсу.
29. Структура авторемонтних підприємств. Типова структура основного виробництва.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Техническое обслуживание, ремонт и хранение автотранспортных средств. В трех книгах. Книга 3. Ремонт автотранспортных средств. / В. Е. Канарчук, А. Д. Чигринец [и др.]. – К. : Вища шк., 1992. – 495 с.
2. Технологія та обладнання для відновлення автомобільних деталей. / [В. Є. Канарчук, А. Д. Чигринець, О. Л. Голяк, П. М. Шоцький]. – К. : УСДО, 1993. – 480 с.
3. Божидарнік В. В. Основи технології виробництва і ремонту автомобілів : навчальний посібник / В. В. Божидарнік, А. П. Гусев. – Луцьк : Надстир'я, 2007. – 320 с.
4. Канарчук В. Є. Експлуатаційна надійність автомобілів : підручник у 2 ч., 4 кн. / В. Є. Канарчук, О. А. Лудченко, А. Д. Чигринець. – К. : Вища школа, 2000. – 615 с.

5. Основи технології виробництва та ремонту автомобілів : навч. посіб. / уклад. : І. Б. Гевко, Р. М. Рогатинський, О. Л. Ляшук та ін. – Тернопіль : ТНТУ імені Івана Пулюя, 2021. – 544 с.
6. Чумак М. Г. Матеріали та технологія машинобудування : підручник / М. Г. Чумак. – К. : Вид-во «Либідь», 2020. – 368 с.
7. Коваленко В. М. Діагностика і технологія ремонту автомобілів : підруч. / В. М. Коваленко, В. К. Щуріхін. – К. : Літера ЛТД, 2017. – 224 с.
8. Зінько Р. В. Ремонт автомобіля / Р. В. Зінько, І. С. Лозовий, Ю. Ю. Скварок. – Дрогобич : РВВ ДДПУ ім. І. Франка, 2012. – 268 с.
9. Ремонт автомобілів : навчальний посібник / упор. В. Я. Чабанний. – Кіровоград : Кіровоградська районна друкарня, 2007. – 720 с.

7. ДИСЦИПЛІНА «АВТОМОБІЛЬНІ ДВИГУНИ»

Тема 1. Основи двигунобудування

Історія розвитку двигунів внутрішнього згорання (ДВЗ). Двигунобудування в Україні. Роль вітчизняних і закордонних вчених у розвитку двигунобудування. Напрямки розвитку автотракторного двигунобудування. Дизелізація автомобілів, підвищення паливної економічності і зменшення шкідливих викидів ДВЗ. Класифікація двигунів внутрішнього згорання. Вимоги, які висуваються до автотракторних двигунів у зв'язку з їх роботою в умовах експлуатації у змінних і неусталених режимах. Перспективи удосконалення автотракторних двигунів.

Тема 2. Хімічні реакції паливоповітряних сумішей

Реакції згорання рідких і газоподібних палив. Теоретично необхідна кількість повітря для згорання палива. Коефіцієнт надміру повітря. Склад горючої суміші. Згорання палива при надлишку і недостатній кількості повітря. Кількість і склад продуктів згорання. Коефіцієнт молекулярних змін. Теплота згорання палива і горючої суміші. Залежність теплоти згорання горючої суміші від складу палива і коефіцієнта надміру повітря. Теплоємність свіжого заряду і продуктів згорання.

Тема 3. Термодинамічні цикли поршневих двигунів внутрішнього згорання

Термодинамічні цикли з підводом теплоти при постійному об'ємі, постійному тиску і з комбінованим підводом теплоти (змішаний цикл). Вплив різних факторів на тепловикористання і питому роботу циклів. Порівняння циклів при однаковому найбільшому тиску. Теоретичні цикли двигунів з наддувом.

Тема 4. Дійсні цикли 4-тактних двигунів

Характер протікання дійсних циклів 4-тактних автотракторних двигунів і їх основні відмінності від термодинамічних циклів. Індикаторна діаграма дійсного циклу у 4-тактному двигуні. Особливості протікання дійсного циклу в двигуні з запалюванням від стискування. Фази газорозподілення

4-тактних двигунів. Тепловий розрахунок ДВЗ. Процес впуску. Процес газообміну в швидкохідних двигунах. Фактори, які впливають на ефективне протікання процесу наповнення: гідравлічний опір впускної системи, підігрів заряду, залишкові гази. Визначення тиску і температури кінця впуску. Коефіцієнт наповнення. Фактори, які впливають на коефіцієнт наповнення.

Тема 5. Процеси стискання і згорання

Загальні відомості про процес стискання. Стискання в дійсному і термодинамічних циклах. Теплообмін між робочим тілом і стінками циліндра в процесі стискання. Показник політропи стискання, його зміна в ході процесу стискання і середнє значення. Визначення тиску і температури в кінці стискання і їх реальні величини для різних типів двигунів. Вплив різних факторів на процес стискання. Фізико-хімічний зміст процесу згорання. Рівняння згорання для циклу з підводом тепла при постійному об'ємі. Рівняння згорання для циклу зі змішаним підводом теплоти.

Тема 6. Процеси розширення і випуску

Особливості процесу розширення в дійсному циклі. Вплив характеру протікання процесу розширення і тепловіддачі стінкам на тепловикористання. Показник політропи і його зміна в процесі розширення. Розрахункове визначення тиску і температури в кінці розширення, їх практичні значення. Експериментальні методи визначення показників процесу розширення. Характер протікання процесу випуску. Три стадії випуску. Гідравлічний опір у випускній системі і їх вплив на потужність двигуна. Чинники, які впливають на значення втрат при випуску. Нейтралізація відпрацьованих газів.

Тема 7. Показники робочого циклу

Індикаторні показники. Середній індикаторний тиск дійсного циклу. Його аналітичне визначення для різних двигунів. Індикаторна потужність. Індикаторний коефіцієнт корисної дії. Розрахункове і експериментальне визначення індикаторного К.К.Д. Питома індикаторна витрата палива. Експериментальні методи визначення індикаторних показників двигуна. Зв'язок між основними параметрами, які характеризують робочий цикл. Ефективні показники. Механічні втрати в двигуні. Втрати на тертя, їх розподілення по основних вузлах двигуна. Втрати на процес газообміну. Витрата потужності на привід допоміжних механізмів. Середній ефективний тиск. Літрова і питома поршнева потужність. Механічний К.К.Д. Залежність К.К.Д. від швидкісного і навантажувального режимів. Експериментальні методи визначення механічних втрат. Ефективний К.К.Д. двигуна, ефективна питома витрата палива. Практичні значення показників автотракторних двигунів. Фактори, які впливають на індикаторні і ефективні показники двигуна. Тепловий баланс двигуна. Визначення основних розмірів двигуна.

Тема 8. Згорання робочої суміші в двигунах з іскровим запалюванням

Швидкість поширення полум'я в камері згорання. Основні фази процесу, їх розгляд на розгорнутій індикаторній діаграмі. Детонація. Передчасне

запалювання. Октанове число палива. Вплив конструктивних і експлуатаційних факторів на процес згорання: ступеня стиску, форми камери згорання, кількості і розміщення свічок запалювання, розмірів циліндра, матеріалів основних деталей, кута випередження запалювання, складу робочої суміші, числа обертів, ступеня дроселювання, інтенсивності охолодження, стану оточуючого середовища, нагароутворення, технічного стану двигуна.

Тема 9. Робочий процес дизелів

Переваги і недоліки дизелів. Розгорнута індикаторна діаграма дизелів. Особливості процесу згорання. Період затримки займання, його залежність від швидкісного режиму, сорту палива, тиску і температури стискання. Швидкість наростання тиску в процесі згорання (жорсткість) і максимальний тиск циклу в швидкохідному дизелі, заходи по їх зниженню. Вплив характеристик палива, вихрового руху повітря, кута випередження початку впорскування та інших чинників на процес згорання в дизелі. Цетанове число дизельного палива.

Тема 10. Форми камер згорання дизелів

Способи сумішоутворення: об'ємне, плівкове, об'ємно-плівкове. Експериментальні методи вивчення процесів згорання в двигунах і результати сучасних досліджень.

Тема 11. Система живлення бензинових двигунів

Роль і значення карбюрації в робочому процесі двигунів з примусовим запалюванням. Вимоги, які висуваються до карбюраторів. Вплив дроселювання на швидкість згорання і межі займання робочої суміші. Характеристика ідеального карбюратора. Робочий процес елементарного карбюратора. Рух повітря по впускному тракту. Витрата повітря. Найвигідніша форма і коефіцієнт витрати дифузора. Багатоступінчасті дифузори. Витікання палива із жиклера. Коефіцієнт витрати жиклера. Сумісне витікання палива і повітря. Характеристика елементарного карбюратора. Елементи сучасного карбюратора.

Тема 12. Головні дозуючі системи карбюраторів

Системи з пневматичним гальмуванням палива, з компенсаційним жиклером і регулюванням тиску в дифузорі. Багатокамерні карбюратори. Передкамерно-факельний процес. Підвищення економічності карбюраторних двигунів. Обмежувачі швидкості двигуна.

Тема 13. Системи живлення двигунів з впорскуванням бензину

Переваги і недоліки впорскування бензину. Класифікація систем впорскування. Системи впорскування у впускний трубопровід і безпосереднє впорскування легкого палива. Форсунки і розпилювачі. Способи регулювання потужності при впорскуванні бензину. Системи впорскування бензину з електронним управлінням.

Тема 14. Система живлення дизелів

Схема системи живлення. Форсунки і розпилювачі. Паливні насоси високого тиску з дозуванням відсічкою. Характеристика насоса. Паливні насоси розподільного типу.

Тема 15. Системи автоматичного регулювання дизелів

Спільна робота насоса і форсунки. Характеристика впорскування палива за кутом повороту кулачка. Стійкість роботи дизеля. Регулятори швидкості дизеля: механічні, пневматичні, гідравлічні. Одно-, дво- і всережимні регулятори. Характеристики двигунів при використанні дворежимного і всережимного регуляторів. Ступінь нечутливості і нерівномірності роботи. Методи випробувань паливної апаратури дизелів.

Тема 16. Системи живлення газових двигунів та газодизелів. Наддув двигунів

Система живлення стиснутим газом. Система живлення зрідженим газом.

Системи живлення газодизелів. Основні напрямки розвитку газових систем живлення. Показники потужності і економічності газових двигунів і газодизелів. Застосування наддуву на автотракторних двигунах. Системи наддуву. Агрегати наддуву. Газотурбінний наддув. Показники потужності і економічності при наддуві.

Тема 17. Кінематика кривошипно-шатунного механізму

Переміщення, швидкість і прискорення поршня в двигунах з центральним кривошипним механізмом. Їх аналітичні залежності від кута повороту колінчастого вала. Вибір основних розмірів кривошипного механізму. Значення середньої швидкості поршня. Відношення радіуса кривошипу до довжини шатуна.

Тема 18. Динаміка кривошипно-шатунного механізму

Сили і моменти, які діють в системі кривошипного механізму одноциліндрового двигуна. Приведення мас деталей кривошипного механізму. Сили інерції від мас, що рухаються зворотно-поступально. Сумарні сили і моменти, які діють в кривошипному механізмі одноциліндрового двигуна. Побудова діаграми зусиль, що діють на поршень, на стінку циліндра, а також тангенціальні і радіальні зусилля на шатунну шийку вала.

Тема 19. Зрівноваженість поршневих двигунів внутрішнього згорання

Сили і моменти, які викликають незрівноваженість двигуна. Загальні умови зрівноваженості і завдання зрівноваженості. Зрівноваженість відцентрових сил. Багатоколінні колінчасті вали автотракторних двигунів. Розміщення і добір противаг для зрівноваження відцентрових сил інерції і моменту від цих сил. Статичне і динамічне балансування. Зрівноваження одноциліндрового двигуна. Зрівноваження 2-, 4- і 6-циліндрових рядних двигунів. Особливості зрівноваження V-подібних двигунів.

Тема 20. Конструкція і розрахунок автотракторних двигунів

Перелік навантажень. Розрахункові режими. Чинники, які впливають на вибір розрахункових напружень. Вибір типу двигуна. Вибір числа і розміщення циліндрів, відношення ходу поршня до діаметра циліндра, відношення радіуса кривошипу до довжини шатуна. Вибір типу охолодження циліндрів.

Тема 21. Циліндрова і поршнева групи

Конструкція циліндрів. Головка блока. Нижній картер. Розрахунок циліндра. Розрахунок шпильок кріплення головки блока. Умови роботи і вимоги до деталей поршневої групи. Поршні, їх конструктивні форми, порівняльна оцінка. Температурний режим поршнів. Конструктивні заходи для відведення тепла від днища поршня і зменшення температурного зазору в юбці.

Тема 22. Поршневий палець і кільця

Способи з'єднання поршневого пальця з поршнем і верхньою головкою шатуна. Визначення основних розмірів пальця із умов надійності, овалізації та спрацювання. Методи підвищення міцності і зносостійкості. Профілі кілець, їх конструктивні показники і матеріали. Вибір розмірів поршневих кілець і розрахунок для перевірки. Епюри напружень. Сталеві виті кільця.

Тема 23. Група шатуна

Шатуни однорядних і V-подібних двигунів, Умови роботи і вимоги до них. Поршневі головки шатунів для плаваючих і зацемлених пальців. Стержні шатунів. Кривошипні головки шатунів. Вкладиші, кришки і болти кривошипної головки шатуна. Матеріали. Розрахунок окремих елементів шатуна і шатунних болтів. Методи зміцнення шатунів: конструктивні і технологічні.

Тема 24. Колінчастий вал

Умови роботи і основні вимоги. Конструктивні форми в залежності від типу двигуна, кількості і розташування циліндрів, а також від розміщення корінних шийок. Розміщення і кріплення противаг. Полегшення шатунних шийок. Розміщення масляних каналів. Галтелі. Форма шийок. Перекриття шийок. Матеріали. Конструктивні і технологічні методи зміцнення. Тиск на шийки колінчастого вала. Розрахунок шатунної шийки.

Тема 25. Конструкція механізму газорозподілу

Класифікація різних механізмів газорозподілу і їх порівняльна оцінка. Вимоги до конструкції елементів газорозподілу. Клапанні механізми і їх типи, кількість на один циліндр, розміщення і конструктивні форми. Основні розміри клапанів. Визначення діаметра клапана, прохідного перерізу і висоти підймання клапану. Вибір фаз газорозподілу. Напрямні втулки.

Тема 26. Розподільний вал. Кінематика і динаміка клапанного механізму

Розміщення розподільного вала, його конструкції. Класифікація механізмів приводу клапанів від розподільного вала. Проектування кулачків: дугових, тангенціальних і з гармонічним профілем. Сили, які діють у клапанному механізмі, приведення мас його елементів. Порівняльні профілі кулачків. Зазори у клапанному механізмі. Клапанні пружини. Добір характеристики клапанної пружини і визначення її розмірів у відповідності з динамікою клапанного механізму і типом двигуна.

Тема 27. Системи мащення і охолодження двигуна

Призначення і основні види системи мащення автотракторних двигунів та вимоги до них. Елементи системи мащення та їх конструктивні особливості. Конструктивні заходи для зменшення витрати оливи. Загальні вимоги до систем охолодження. Порівняння систем повітряного і рідинного охолодження. Елементи рідинного і повітряного трактів систем охолодження. Методи регулювання температурного режиму двигуна. Термостати, муфти вимикання вентилятора.

Орієнтовні запитання для атестаційного екзамену

Запитання першого рівня складності

1. Що називається ступенем стиску ДВЗ?
2. У складі якого автомобільного палива є кисень?
3. Як визначити робочий об'єм циліндра ДВЗ?
4. Що називається нижчою теплотою згорання палива?
5. Яка фаза у процесі згорання дизеля є першою?
6. Скільки фаз відбувається у процесі згорання дизеля?
7. Як визначається коефіцієнт надміру повітря?
8. Як визначається індикаторна потужність?
9. Яка зі складових потужності механічних втрат у ДВЗ є найбільшою?

Запитання другого рівня складності

1. Двигуни внутрішнього згорання. Класифікація поршневих двигунів.
2. Індикаторна діаграма дійсного циклу 4-тактного ДВЗ з іскровим запалюванням. Її основні особливості.
3. Індикаторна діаграма дійсного циклу 4-тактного дизеля. Її особливості.
4. Що таке коефіцієнт надміру повітря і як він впливає на швидкість згорання робочої суміші у ДВЗ з іскровим запалюванням?
5. Особливості процесу згорання в ДВЗ з іскровим запалюванням. Основні порушення процесу згорання.
6. Переваги та недоліки дизелів порівняно з ДВЗ з іскровим запалюванням.
7. Сили, які діють в кривошипно-шатунному механізмі.
8. Типова схема системи живлення дизеля. Які елементи до неї входять?
9. Переваги і недоліки систем впорскування бензину в порівнянні з карбюраторними системами.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Автомобільні двигуни / [Ф. І. Абрамчук, Ю. Ф. Гутаревич, К. Є. Долганов, І. І. Тимченко]. – К. : Арістей, 2006. – 476 с.
2. Долганов К. Є. Автомобільні двигуни. Робочі процеси і характеристики поршневих двигунів : навч. посібник / К. Є. Долганов, Ю. Ф. Гутаревич. – К. : ІСДО, 1994. – 156 с.

3. Долганов К. Є. Автомобільні двигуни. Системи живлення та регулювання поршневих двигунів : навч. посібник / К. Є. Долганов, Ю. Ф. Гутаревич. – К. : УТУ, 1995. – 148 с.

8. ДИСЦИПЛІНА «ПРОМИСЛОВО-ТРАНСПОРТНА ЕКОЛОГІЯ»

Тема 1. Шкідливі речовини, що викидаються транспортними засобами

Шкідливі речовини, що викидаються транспортними засобами з бензиновими двигунами.

Джерела шкідливих викидів бензинових двигунів. Причини утворення шкідливих речовин в циліндрах бензинового двигуна і їх наявності у відпрацьованих газах, кількість шкідливих речовин і їх вплив на людину і навколишнє середовище. Картерні гази і випаровування палива як джерела викидів вуглеводнів.

Шкідливі викиди транспортних засобів з дизелями.

Склад відпрацьованих газів дизелів, причини наявності в них шкідливих речовин, вплив останніх на людину і навколишнє середовище.

Шкідливі речовини, що викидаються транспортними засобами з двигунами, що працюють на газовому паливі. Особливості робочого процесу двигунів з іскровим запалюванням і дизелів за використання як палива стиснутого або зрідженого газу. Утворення шкідливих речовин, їх кількість.

Порівняння кількості шкідливих речовин у відпрацьованих газах бензинових двигунів, дизелів та двигунів, які працюють на газовому паливі. Порівняння масових викидів шкідливих речовин різними типами двигунів відносно до одиниці витраченого палива, одиниці пробігу транспортного засобу та транспортної роботи.

Тема 2. Законодавчі положення щодо обмеження шкідливих викидів транспортними засобами

Документи про охорону навколишнього середовища і природних ресурсів.

Зменшення шкідливих викидів транспортними засобами з різними типами двигунів на етапі їх виробництва. Основні галузеві стандарти. Нормування шкідливих викидів різними типами двигунів в процесі технічної експлуатації. Основні державні стандарти. Режими перевірки автомобілів і дорожніх машин і норми вмісту шкідливих речовин у відпрацьованих газах.

Тема 3. Газоаналізуюча та вимірювальна апаратура для визначення вмісту шкідливих речовин у відпрацьованих газах двигунів

Основні фізико-хімічні способи визначення шкідливих речовин у відпрацьованих газах двигунів. Газоаналізатори, які використовуються для цього, їх моделі і особливості експлуатації. Димоміри для визначення димності відпрацьованих газів дизелів.

Тема 4. Визначення масових викидів шкідливих речовин двигунами

Вплив технічного стану транспортних засобів на вміст ШР у ВГ. Визначення масових викидів шкідливих речовин двигунами з використанням їх вмісту у відпрацьованих газах і витрат палива і повітря. Розрахунок шкідливих викидів транспортними засобами з урахуванням режимів роботи їх двигунів в експлуатаційних умовах. Методика визначення шкідливих викидів транспортними засобами автопідприємства за визначений період з урахуванням різних експлуатаційних факторів. Економічна оцінка ефективності природоохоронних заходів.

Тема 5. Зменшення шкідливих викидів транспортними засобами шляхом підтримки їх в технічно справному стані з оптимальними регулюваннями основних систем і механізмів

Вплив технічного стану і регулювань основних систем на вміст шкідливих речовин у відпрацьованих газах двигунів різного типу. Визначення несправностей систем і механізмів двигунів за відхиленнями у складі відпрацьованих газів від нормального. Технології діагностування і регулювання транспортних засобів і автобусів на паливну економічність і мінімальну токсичність відпрацьованих газів в умовах підприємств. Зменшення шкідливих викидів транспортними засобами шляхом оптимізації управління ними в експлуатаційних умовах. Вплив завантаження автомобіля і дорожніх умов на кількість шкідливих викидів автомобілями.

Тема 6. Зменшення шкідливих викидів двигунів шляхом нейтралізації та уловлювання

Каталітичні, термічні і рідинні нейтралізатори. Закриті системи вентиляції картерних газів бензинових двигунів. Системи уловлювання випаровувань палива. Фільтри для уловлювання шкідливих речовин.

Тема 7. Використання нових видів палив і добавок до традиційних для зменшення шкідливих викидів транспортними засобами

Використання газових палив. Використання водню. Спиртові палива. Рослинні олії як палива. Нові добавки для підвищення детонаційної стійкості бензинів. Протидимні присадки дизельних палив.

Тема 8. Основні напрями удосконалення робочого процесу і конструкції систем двигуна

Основні напрями удосконалення робочого процесу ДВЗ з іскровим запалюванням. Використання збіднених паливо-повітряних сумішей. Використання інтенсифікованого запалювання цих сумішей. Розшарування паливо-повітряної суміші. Використання систем впорскування та електронних систем управління дозуванням палива та кутом випередження запалювання. Удосконалення робочого процесу в дизелях. Поліпшення властивостей паливної апаратури.

Удосконалення наддуву, газорозподілу.

Використання розділених та нерозділених камер згорання. Використання електроніки, в першу чергу, електронних регуляторів. Використання керамічних матеріалів. Використання рециркуляції відпрацьованих газів.

Тема 9. Забруднення навколишнього середовища промисловими відходами та стічними водами підприємств

Джерела утворення промислових відходів, вплив останніх на навколишнє середовище. Збирання, зберігання, утилізація та повторне використання спрацьованих нафтопродуктів. Стічні води – джерело шкідливих речовин. Пристрої для їх очищення.

Тема 10. Шумове забруднення атмосфери транспортними засобами

Транспортний засіб – джерело шуму. Методи визначення рівня шуму однієї транспортної машини та транспортного потоку. Причини виникнення шуму в двигунах внутрішнього згорання. Порівняння рівня шуму різних типів двигунів внутрішнього згорання. Вплив експлуатаційних факторів на рівень шуму транспортного засобу, що рухається.

Тема 11. Електромагнітні випромінювання, вібрація транспортної машини

Джерела електромагнітних випромінювань. Їх характеристики, методи вимірювань. Вплив електромагнітних випромінювань на людину і навколишнє середовище. Нормування рівня електромагнітних випромінювань. Вплив експлуатаційних факторів на рівень випромінювання. Вібрація транспортної машини.

Орієнтовні запитання для атестаційного екзамену

Запитання першого рівня складності

1. Які основні джерела викидів шкідливих речовин транспортними двигунами?
2. Що собою являють випари палива?
3. Гранично допустимий вміст яких компонентів встановлено в ДСТУ для відпрацьованих газів бензинових двигунів автомобілів в умовах експлуатації?
4. Який показник вносить ДСТУ для відпрацьованих газів автомобільних дизелів в умовах експлуатації?
5. Який коефіцієнт необхідно враховувати при розрахунку сумарних масових викидів шкідливих речовин, зведених до CO?
6. Типи каталітичних нейтралізаторів.
7. В яких типах нейтралізаторів знешкодження відпрацьованих газів двигунів відбувається внаслідок прискорення окиснюваних і відновних реакцій, що відбуваються з їх токсичними компонентами, завдяки спеціальним речовинам?
8. За яких значень коефіцієнта надміру повітря (α) ефективно функціонують трикомпонентні нейтралізатори?

Запитання другого рівня складності

1. Назвіть основні екологічні негаразди, що діють в масштабах планети.
2. Поясніть, в чому полягає негативний вплив транспорту на довкілля.
3. Назвіть причини утворення оксиду вуглецю в циліндрах ДВЗ, охарактеризуйте його негативний вплив на людину та довкілля.
4. Назвіть причини утворення вуглеводнів в циліндрах ДВЗ, охарактеризуйте їх негативний вплив на людину та довкілля.
5. Назвіть причини утворення оксидів азоту в циліндрах ДВЗ, охарактеризуйте їх негативний вплив на людину та довкілля.
6. Назвіть причини утворення сполук сірки в циліндрах ДВЗ, охарактеризуйте їх негативний вплив на людину та довкілля.
7. Сажа у відпрацьованих газах дизелів. Механізм її утворення, вплив на людину і довкілля.
8. Назвіть, в яких режимах перевіряють і які шкідливі речовини нормують у відпрацьованих газах бензинових двигунів автомобілів в умовах експлуатації.
9. Назвіть режими перевірки автомобільних дизелів на димність відпрацьованих газів в умовах експлуатації. Норми димності.
10. Назвіть і коротко охарактеризуйте способи нейтралізації шкідливих речовин відпрацьованих газів ДВЗ.
11. Назвіть альтернативні види палив, застосування яких сприяє зменшенню токсичності ДВЗ.
12. Назвіть виробничі відходи, що утворюються в автотранспортних підприємствах.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Екологія та автомобільний транспорт : навч. посібник / [Ю. Ф. Гутаревич, Д. В. Зеркалов, А. Г. Говорун та ін.]. – К. : Арістей, 2006. – 292 с.
2. Екологія та автомобільний транспорт : навч. посібник / [Ю. Ф. Гутаревич, Д. В. Зеркалов, А. Г. Говорун та ін.]. – К. : Основа, 2008. – 296 с.
3. Білявський Г. О. Основи загальної екології : підручник. 2-ге вид. зі змінами / Г. О. Білявський, М. М. Падун, Р. С. Фурдуй. – К. : Либідь, 1995. – 368 с.
4. Навчально-методичний посібник з дисципліни «Промислово-транспортна екологія» та програма курсу, дидактичний матеріал та методичні вказівки до виконання курсової роботи для студентів Центру заочного та дистанційного навчання та Центру підвищення кваліфікації, перепідготовки, удосконалення керівних працівників і спеціалістів, що здобувають освітній ступінь – бакалавр за спеціальностями: 131 – Прикладна механіка, 133 – Галузеве машинобудування, 274 – Автомобільний транспорт. – К. : НТУ, 2017. – 85 с.



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

Олександр ГРИЦУК

« _____ » _____ 2022 р.

КРИТЕРІЇ

**оцінювання досягнення результатів навчання
на атестаційному екзамені за освітньо-професійною програмою
«Автомобільний транспорт»
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт»
галузі знань 27 «Транспорт»**

Структура оцінки атестаційного екзамену

Оцінка *атестаційного екзамену* (за шкалою від 0 до 100 балів) складається із суми балів, виставлених атестаційною комісією в результаті перевірки письмової роботи, виконаної студентом під час атестаційного екзамену, за відповіді студента на кожне з 14 запитань білета атестаційного екзамену.

Порядок оцінювання досягнення результатів навчання

Оцінку атестаційного екзамену визначають у такому порядку:

- 1) виставляють бали за відповіді на кожне запитання білета атестаційного екзамену виходячи із наведених нижче критеріїв оцінювання відповідей;
- 2) обчислюють оцінку атестаційного екзамену за формулою:

$$O = \sum_{i=1}^{14} B_i,$$

де B_i – кількість балів за відповідь на i -е запитання.

Відповіді у чернетці не перевіряють та до уваги не беруть.

Критерії оцінювання відповідей на запитання

Відповідь на кожне запитання першого рівня складності (запитання з 1-го по 10-е, які передбачають вибір студентом відповіді із наведених у білеті 3 варіантів відповіді, із яких тільки один правильний) може бути оцінена у 2 бали (якщо вибрано правильну відповідь) або 0 балів (якщо вибрано неправильну відповідь із запропонованих у білеті варіантів відповіді, або вибрано більше одного варіанта відповіді, або відповідь не надано).

Відповідь на кожне запитання другого рівня складності (запитання з 11-го по 14-е, які передбачають надання студентом розгорнутої теоретичної відповіді) може бути оцінена балами від 0 до 20.

Відповідь на запитання другого рівня складності оцінюють виходячи із наведених у таблиці характеристик відповіді.

Кількість балів	Характеристика відповіді
16–20	Повна, наведена у логічно правильній послідовності відповідь, яка свідчить про всебічні, систематизовані та глибокі знання матеріалу навчальної дисципліни; демонструє здатність студента вільно оперувати здобутими знаннями: диференціювати та інтегрувати їх, відтворювати та аналізувати отриману інформацію, робити обґрунтовані висновки та узагальнення, виявляти й відстоювати власну позицію, переконливо висловлювати думку та чітко формулювати відповідь. Як правило, таку оцінку отримує студент, який відповів на запитання не менше ніж на 90 %. Відповідь оцінюють у 20 балів тільки за умови надання вичерпної відповіді на запитання.
11–15	Досить повна, без суттєвих неточностей, наведена у логічно правильній послідовності відповідь, яка свідчить про ґрунтовні та систематизовані знання матеріалу навчальної дисципліни; демонструє здатність студента впевнено оперувати здобутими знаннями: відтворювати та аналізувати отриману інформацію, пояснювати основні закономірності, робити висновки, чітко висловлювати думку та формулювати відповідь. Як правило, таку оцінку отримує студент, який відповів на запитання на 70–90 %.
6–10	Не зовсім повна, із неточностями та окремими незначними помилками, наведена в основному у правильній послідовності відповідь, яка свідчить про задовільні знання матеріалу навчальної дисципліни, демонструє здатність студента відтворювати основний матеріал навчальної дисципліни відповідно до поставленого запитання. Як правило, таку оцінку отримує студент, який відповів на запитання на 50–70 %.
1–5	Фрагментарна, із суттєвими неточностями та принциповими помилками відповідь, яка свідчить про неповноту знань основного матеріалу навчальної дисципліни, демонструє наявність у студента утруднень при відтворенні інформації відповідно до поставленого запитання. Як правило, таку оцінку отримує студент, який відповів на запитання менше ніж на 50 %.

0	Відповідь не надано або надана відповідь не відповідає поставленому запитанню.
---	--

Оцінка атестаційного екзамену від 0 до 59 балів вважається незадовільною.

Завідувач кафедри ТЕААС
канд. техн. наук, професор



Сергій АНДРУСЕНКО

ДОДАТОК А
ФОРМА БІЛЕТА АТЕСТАЦІЙНОГО ЕКЗАМЕНУ
 НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
АТЕСТАЦІЙНИЙ ЕКЗАМЕН

Освітня програма «Автомобільний транспорт»

спеціальності 274 «Автомобільний транспорт»

Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор
з навчальної роботи

Завідувач
кафедри ТЕААС

Білет № ____

Запитання I рівня складності

Запитання	Варіанти відповідей	Позначення студентом вибраної відповіді
1. Текст запитання	а) варіант відповіді	
	б) варіант відповіді	
	в) варіант відповіді	
2. Текст запитання	а) варіант відповіді	
	б) варіант відповіді	
	в) варіант відповіді	
3. Текст запитання	а) варіант відповіді	
	б) варіант відповіді	
	в) варіант відповіді	
4. Текст запитання	а) варіант відповіді	
	б) варіант відповіді	
	в) варіант відповіді	
5. Текст запитання	а) варіант відповіді	
	б) варіант відповіді	
	в) варіант відповіді	
6. Текст запитання	а) варіант відповіді	
	б) варіант відповіді	
	в) варіант відповіді	
7. Текст запитання	а) варіант відповіді	
	б) варіант відповіді	
	в) варіант відповіді	
8. Текст запитання	а) варіант відповіді	
	б) варіант відповіді	
	в) варіант відповіді	

9. Текст запитання	а) варіант відповіді	
	б) варіант відповіді	
	в) варіант відповіді	
10. Текст запитання	а) варіант відповіді	
	б) варіант відповіді	
	в) варіант відповіді	

Запитання II рівня складності

11. Текст запитання

12. Текст запитання

13. Текст запитання

14. Текст запитання

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри технічної експлуатації автомобілів та автосервісу.

Протокол № 10 від 26 квітня 2022 року.

Розглянуто та схвалено на засіданні Вченої Ради автомеханічного факультету.

Протокол № 8 від 27 квітня 2022 року.

Розглянуто та схвалено на засіданні Науково-методичної ради Національного транспортного університету.

Протокол № 29 від 29 квітня 2022 року.