

**ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**



Затверджую:
Ректор ЦНТУ
Володимир КРОПІВНИЙ
Протокол МК № 8 від «10» травня 2024 року

ПРОГРАМА
фахового вступного випробування для вступу на навчання
для здобуття освітньо-наукового ступеня
«Доктор філософії»
зі спеціальності 274 «Автомобільний транспорт»

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Тема «Автомобільний транспорт»

Типи і функції підприємств автомобільного транспорту. Структура підприємств автомобільного транспорту, що забезпечують альтернативними видами палива. Виробничо-технічна інфраструктура підприємств автомобільного транспорту. Основні і альтернативні види палива. Порівняння показників автомобільних двигунів при роботі на традиційних та альтернативних паливах. Фактори оцінки конкурентоспроможності підприємства, що виробляє альтернативне паливо. Аналіз ефективності використання нафтових і альтернативних палив в автомобільній промисловості. Автозаправні станції (АЗС) і комплекси (АЗК). Втрати палива та методи їх скорочення. Норми природного убутку нафтопродуктів.

Кількісний та якісний облік моторних палив на АЗС. Експлуатація технологічного обладнання АЗС. Установка зливу і наливу палива, насоси, резервуарне обладнання АЗС.. Паливороздавальні колонки і резервуари зберігання палива на АЗС. Аналіз розміщення АЗС на автомобільних дорогах 1 категорії. Програмне забезпечення по визначенню маси світлих нафтопродуктів. Автоматизовані системи на АЗС. АГЗС – автозаправна станція зріджених вуглеводневих газів пропан-бутан (LPG). Особливості функціонування ринку LPG в Європі. Аналіз методик оцінки технологічних втрат зрідженого вуглеводневого газу (ЗВГ) на об'єктах газопостачання. АГНКС – автогазонаповнювальна станція компримованого природного газу.

Правила технічної експлуатації АГНКС. Типова комплектація АГНКС. Електромобілі і їх інфраструктура. Поява електромобілів і перспектива їх поширення. Кардинальні зміни в автомобільній галузі в зв'язку з наступом електромобілів. Пристрій електромобілів і особливості гібридних систем. Зарядні станції для електромобілів. Швидкі зарядні станції - об'єкт уваги великих нафтових компаній. Українські мережі АЗС розвивають пункти зарядки електромобілів. Технологічні аспекти зарядної інфраструктури для

електромобілів. Розвиток альтернативних джерел енергії автомобілів - складова екологічної безпеки людства. Політика тарифікації зарядки електромобілів. Технологія «Автомобіль-мережа» і технологія блокчейн. Поширення зарядних станцій електромобілів в США, Європі та Україні. Взаємодія еластичного колеса з дорогою в гальмовому режимі.

Гальмування колісної машини. Аналіз способів модуляції тиску в антиблокувальних системах. Пневматичні модулятори тиску (МТ) для релейних антиблокувальних систем. Пневматичні модулятори тиску для релейних антиблокувальних систем. Аналогові МТ. Модулятори із широтно-імпульсною модуляцією тиску. Механічні антиблокувальні пристрої для пневматичного гальмового привода. Дослідження сучасних пневматичних модуляторів тиску. Порівняльна характеристика алгоритмів. Оцінка чутливості та стійкості алгоритмів. Дослідження сучасних пневматичних модуляторів тиску. Порівняльна характеристика алгоритмів. Оцінка чутливості та стійкості алгоритмів.

Дія зовнішніх чинників на транспортний засіб. Принципи побудови коливальної системи транспортного засобу. Аналіз алгоритмів, які направлені на розкриття принципів математичного моделювання транспортного засобу. Динамічний аналіз лінеаризованої моделі транспортного засобу. Вільні коливання багатомасових систем. Побудова та динамічний аналіз лінеаризованої моделі. Плавність ходу як узагальнюючий ергономічний показник транспортного засобу. Вимушені коливання механічної системи складної структури. Принципи моделювання різних систем підресорювання транспортних засобів. Побудова багатомасової моделі транспортного засобу при впливі вимушених коливань. Захист від збурювальних коливань. Сидіння водія. Принципи моделювання різних систем підресорювання кабіни (або сидіння) транспортного засобу. Побудова моделі для оцінки вертикальних прискорень на сидінні водія при різних системах підресорювання кабіни (або сидіння). Комплексна оцінка плавності ходу транспортного засобу з врахуванням динамічної навантаженості

силових агрегатів. Згинальні коливання валів трансмісії. Динамічні гасителі крутильних коливань. Поглиблене вивчення дії збурювальних сил на стан оператора-водія (високочастотні коливання). Комфортабельність транспортного засобу. Норми визначення граничних величин середньоквадратичних прискорень. Методика встановлення рівнів комфортабельності транспортного засобу. Джерела шуму. Класифікація сил, що збурюють шум. Нормування шуму. Вражаючі фактори коливань шуму

Шум в автомобільному транспорті. Звукоізоляції шумозахисних екранів. Розрахунок шумової характеристики транспортного потоку. Вібрація як найбільш небезпечні механічні коливання. Вибір віброізоляторів робочого місця водія.

Загальні відомості і приклади використання просторово-топологічного підходу до визначення взаємозв'язку показників автомобілів. Аналіз сукупності взаємозв'язків показників на прикладі режимів роботи двигуна внутрішнього згорання. Експлуатаційні показники автомобілів. Просторово-топологічне уявлення про моделі експлуатації автомобілів. Моделі експлуатації транспортних засобів. Побудова моделі експлуатації транспортного засобу. Функції кількох змінних. Графічні способи представлення результатів за функціями кількох змінних. Топологічне представлення результатів розрахунків. Функції кількох змінних.

Аналітичний і чисельний пошук екстремумів функцій двох змінних. Пошук екстремумів функцій. Побудова функціональної залежності параметрів з використанням просторово-топологічних методу представлення результатів. Поняття вектору-градієнту. Поле вектору-градієнту. Пошук траєкторії ефективної зміни параметрів в полі вектору-градієнту. Поняття і прикладне використання вектору-градієнту. Побудова поля вектору-градієнту параметрів. Інтегральні показники. Ймовірнісні методи визначення показників з використанням просторово-топологічного підходу. Ймовірнісні методи, випадкові величини.

Просторово - топологічний підхід до визначення техніко - економічних показників автомобілів. Моделювання техніко-економічних показників автомобілів. Розгінні характеристики автомобілів. Обробка і підготовка вихідних даних для побудови комплексу техніко-економічних показників автомобілів на основі просторово-топологічного підходу. Моделювання паливної економічності автомобіля з бензиновим двигуном. Розрахунок шляхової витрати палива. Універсальна характеристика бензинового двигуна. Побудова топологічної карти витрати палива бензиновим двигуном і часткових швидкісних характеристик. Моделювання паливної економічності автомобіля з дизельним двигуном. Розрахунок шляхової витрати палива.

Універсальна характеристика дизельного двигуна. Показники пневматичних шин. Універсальна характеристика шини. Універсальна характеристика шини. Побудова просторово-топологічних карт техніко-економічних показників автомобіля. Визначення співвідношення основних параметрів автомобілів з використанням просторово топологічного підходу. Теорія автомобіля. Баланс сил і потужності автомобіля. Побудова універсальної характеристики шини. Визначення потенційних характеристик динаміки розгону автомобіля на основі просторово-топологічного підходу. Теорія автомобіля. Тяговий розрахунок автомобіля. Моделі характеристик автомобільного двигуна. Теорія автомобіля. Визначення потужності автомобільного двигуна. Побудова моделі характеристик автомобільного двигуна для розрахунку тягової динаміки

Поєднання моделі характеристик двигуна з топологічними картами витрати палива. Економічність автомобіля, шляхова витрата палива. Визначення раціональних режимів роботи автомобільного двигуна за топологічними картами витрати палива. Перспективи застосування просторово-топологічного підходу до визначення показників роботи автомобілів. Техніко-економічні та експлуатаційні властивості автомобілів.

Комплекс експлуатаційних властивостей електричних та гібридних автомобілів їх експлуатаційні показники якості. Показники використання

автомобілів при експлуатації в різних умовах роботи. Конструкція електромобіля. Вивчення загальних особливостей конструкції, характеристик та експлуатації сучасних електромобілів. Аналіз тенденцій їх розвитку. Технічні характеристики електромобілів. Основні виробники електромобілів. Конструкція гібридного автомобіля. Місткість та особливості конструкцій електромобілів та гібридних автомобілів. Використання габариту та ваги. Технічні характеристики гібридних автомобілів. Основні виробники гібридних автомобілів. Компонівка автомобіля. Розподіл ваги автомобіля на колеса. Вивчення загальних особливостей конструкції, характеристик та експлуатації сучасних гібридних автомобілів. Аналіз тенденцій їх розвитку. Швидкісні властивості електромобіля та гібридного автомобіля. Енергетична та паливна економічності електромобіля та гібридного автомобіля. Довговічність електромобіля та гібридного автомобіля. Прохідність. Питомий тиск. Пляма контакту колеса з поверхнею. Мотор-колесо. Особливості коліс електромобіля.

Оцінка показників прохідності автомобіля при зміні радіуса колеса автомобіля від перерозподілу ваги автомобіля та зміні крутного моменту від ДВЗ і електродвигуна. Міцність і надійність електромобіля та гібридного автомобіля. Принципіальні схеми та складові елементи трансмісії електромобіля та гібридного автомобіля. Загальне передавальне число трансмісії. Пристрій, що підсумовує потоки потужності від джерел енергії автомобіля. Закони розподілу передаточних чисел. Оцінка впливу передаточних чисел трансмісії гібридного автомобіля та електромобіля на тягово-динамічні показники автомобіля. Прохідність електричного та гібридного автомобілів. Визначення і моделювання показників електричних та гібридних автомобілів та їх систем. Параметри АКБ. Цикл «заряд-розряд». Вплив струму, часу роботи та параметрів навколишнього середовища на ємність АКБ. Датчики інтелектуальних систем автомобіля. Бортовий комп'ютер автомобіля.

Визначення стану накопичувача енергії та запасу ходу автомобіля при зміні темпу розгону. Динамічний фактор автомобіля. Показники, які визначаються при тяговому розрахунку автомобіля. Цикли руху автомобіля.

Визначення динамічного фактору електромобіля та гібридного автомобіля при зміні маси вантажу. Безпека електромобіля та гібридного автомобіля. Зручність використання електромобіля та гібридного автомобіля. Види енергії, яку можливо використовувати для руху автомобіля. Енергія накопичувача. Контроль витрат енергії. Визначення показників споживання енергії, економічності електромобіля та гібридного автомобіля. Пристосованість автомобілів до технічного обслуговування і ремонту. Показники експлуатації автомобілів. Системи управління швидкістю автомобіля, ДВЗ, електродвигуном-генератором. Системи управління швидкістю автомобіля, ДВЗ, електродвигуном-генератором. Особливості роботи системи керування електромобіля та гібридного автомобіля.

Електричні, гідравлічні та комбіновані виконуючі елементи в системах керування автомобіля. Особливості експлуатації електрогідравлічних виконуючих елементів керування в системах гібридного та електричного автомобілів. Модель автомобіля. Моделювання електродвигуна, ДВЗ приводу, коліс. Модулювання при визначенні експлуатаційних показників електромобіля та гібридного автомобілів.

Питання обслуговування та експлуатації безступінчастих трансмісії Гідрооб'ємні трансмісії. Гідрооб'ємно – механічні трансмісії. Моделювання процесів безступінчастих трансмісій. Низький ККД та шляхи його підвищення.

Система "автомобіль-водій-зовнішнє середовище" і безпека руху автомобіля. Попередження дорожньо-транспортного травматизму. Складові компоненти системи "автомобіль-водій-зовнішнє середовище". Дорожньо-транспортний травматизм: причини, ознаки, домедична допомога. Активна та пасивна безпека автомобіля. Статистика травматизму на автомобільному транспорті по Україні. Летальний травматизм при експлуатації транспортних

засобів. Аналіз причин ДТП і випадків зі смертельними наслідками на автомобільному транспорті (в Україні). Організація робочого місця водія автомобіля. Міри захисту водія та пасажирів при ДТП. Перевірка стану здоров'я водія.

Аналіз вимог до організації робочого місця, до систем діагностики і захисту водія при управлінні автомобілем. Фактори, що впливають на ризик появи небезпеки руху автомобіля. Зменшення кількості факторів та їх впливу на ризик появи небезпеки руху автомобіля. Втома і його вплив на працездатність водіїв. Залежність працездатності від стану здоров'я водіїв. Професійна надійність водія. Симптоми втоми. Поняття працездатність водія. Показники надійності системи «людина- машина». Психофізіологічні особливості професійної діяльності водія. Психофізіологічні та психічні якості водія. Організація перевірок стану здоров'я водія. Методи діагностування стану здоров'я людини. Критичний стан чоловіка.

Умови роботи водія автомобіля. Фактори діючі на психофізіологічні та психічні якості водія. Методи і засоби контролю зміни стану здоров'я водія при управлінні автомобілем. Системи оцінки стану водія і керування автомобілем. Інтелектуальні системи на сучасних автомобілях ведучих виробників. Традиційні методи визначення стану здоров'я людини. Методи і засоби експрес-контролю стану водія. Порівняльний аналіз методів математичної обробки кардіосигналів водія у віртуальному кардіографі. Кардіосигнал, кардіограма. Оціночні показники. Представлення результатів обробки кардіосигналів водія. Визначення критичної зміни стану здоров'я водія. Датчики інтелектуальних систем автомобіля. Бортовий комп'ютер автомобіля. Організація діагностики систем, агрегатів і приладів автомобіля.

Оцінка значущості факторів, що впливають на функціональний стан водія. Узагальнений критерій оцінки об'єкта дослідження. Вагові коефіцієнти. Визначення кількості та значення вагових коефіцієнтів оціночного функціоналу стану здоров'я водія. Статистика ДТП на автомобільному транспорті в Україні та за кордоном по причині погіршення

стану здоров'я водія. Існуючі системи оцінки стану водія, провідних виробників автомобілів. Теоретичне обґрунтування вибору методу оцінки зміни стану здоров'я водія для підвищення безпеки руху. Сучасна гальмівна система автомобіля.

Системи керування автомобілем. Системи автоматичного водіння. Система автоматичної зупинки автомобіля при критичному стану водія. Розробка системи автоматичної зупинки автомобіля. Моделювання процесу зупинки автомобіля та передачі аварійного сигналу. Структура і моделювання системи реєстрації параметрів водія автомобіля та оцінки зміни його стану.

Рекомендована література:

1. Самородов В.Б. Спеціалізований рухомий склад на автомобільному транспорті: навчальний посібник / В.Б. Самородов, В.М. Краснокутський, С.Г. Селевич. - Харків: НТУ«ХП», 2018. - 232 с.

2. Самородов В.Б. Основы теории автоматизированной генерации математических моделей трансмиссий / Самородов В.Б. // Механика и машиностроение. – Харьков. – 1998. – № 1. – С.109 – 1156

3. Самородов В.Б. Вывод общего закона управления гидрообъемно-механических трансмиссий транспортных машин в процессе прямолинейного разгона и способ его технической реализации/Интегрированные технологии и энергосбережение. – 2001. – №. 4. С 112-120.

4. Самородов В.Б. Общая постановка задачи оптимизации гидрообъемно-механических трансмиссий транспортных средств/ Вісник Східно-Українського університету ім. В. Даля 3б. наук.пр.-Луганск: -2004. – № 7(77). Ч.1. – С.259 – 266.

5. Самородов В.Б. Математическое моделирование планетарных передач и трансмиссий транспортных средств с использованием пространственно – топологических взаимосвязей их кинематических

параметров / В.Б. Самородов, А.О. Островерх // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2008. – № 6/5(36). – С. 25 – 30.

6. Самородов В.Б., Шумаков О.В. Обслуговування автомобілів Nissan з безступінчастими передачами у складі трансмісії / Вісник Національного технічного університету “Харківський політехнічний інститут”: зб. наук. праць. Тематичний випуск: Транспортне машинобудування.- 2013.- №31 (1004).

7. Самородов В.Б. Автозаправочні комплекси та автомобільні експлуатаційні матеріали: навч. посіб. / В.Б. Самородов, В.М. Краснокутський, О.М. Агапов-Харків: НТУ «ХПІ» 2017.-516 с.: рис.-115, табл.-52.

8. Красногорская Н.Н. Елизарьев А.Н., Ахмаров В.В., Шавалиев Р.Р. Анализ методик и оценки технологических потерь сжиженного углеводородного газа на объектах газоснабжения. Ч1./Н.Н. Красногорская [и др.] // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». – 2013. – №2. – С. 298 – 321.

9. Тракторы. Проектирование, конструирование и расчет. Учебник для аспирантов машиностроительных специальностей вузов / И.П. Ксенович, В.В. Гуськов, Н.Ф. Бочаров и др.; Под общ. ред. И.П. Ксеновича. – М.: Машиностроение. 1991. – 544 с. ил.

10. Осейпчугов В.В. Автомобили: Анализ конструкции, элементы расчета. – М.: Машиностроение, 1989.

11. Савочкин В.А. Тяговая динамика колесного трактора. Учебное пособие для аспирантов вузов, обучающихся по специальности "Автомобиле- и тракторостроение". – М: МГТУ "МАМИ", 2005. – 97 с.

12. Поливаев О.И. Повышение тягово-динамических свойств мобильных энергетических средств за счет совершенствования приводов ведущих колес : монография / О.И. Поливаев, В.П. Иванов. — М.: РУСАЙНС, 2016. — 184 с.

13. Динамика системы дорога – шина – автомобиль – водитель. Под.ред А.А. Хачатурова. М.: Машиностроение. 1976. – 535 с.
14. Лукин П.П., Гаспарянц Г.А., Родионов В.Ф. Конструирование и расчетавтомобилей. - М.: Машиностроение,1984.
15. ОсепчуковВ.В., Фрумкин А.И, Автомобиль. Анализ конструкций.Элементы расчета. М.: Машиностроение, 1989.
16. Hans V.Pacejka. Tyre and Vechicle Dynamics. Butterworth-Heinemann. 2012.
17. Georg Rill. Road Vechicle Dynamics. Fundamentals and Modeling. 2011.
- J. Balkwill. Performance Vechicle Dynamics: Engineering and Applications. Butterworth-Heinemann. 2017.
18. Парсаданов И.В. Повышение качества и конкурентоспособности дизелей на основе комплексного топливно-экологического критерия/ Монография.–Харьков: Издательский центр НТУ “ХПИ”.–2003.–244 с.
19. Клепко В.Ю., Голець В.Л. Вища математика в прикладах і задачах: Навчальний посібник. 2-е видання. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 594 с.
20. Вища математика в прикладах та задачах. Частина VI. Випадковівеличини: Навч. посібник /Укл.: А.В. Павленко, О.Є.Запорожченко, А.Г.Моня та ін. – Дніпропетровськ: НМетАУ, 2012. – 41 с.
21. Шапко В.Ф., Шапко С.В. Метод розрахункубагатопараметрової характеристики автомобільногодвигунавнутрішньогозгоряння // Вісник КДПУ іменіМихайлаОстроградського. Випуск 1. -2009. (54). Частина 1. –С. 93-96.
22. Самородов В.Б. Повышение технико-экономических показателей колесных тракторов на основе пространственно-топологического подхода / В.Б. Самородов, А.Ю. Ребров, В.В. Кучков // Тракторы и сельхозмашины. - 2013. -№ 7. –С. 12-17.

23. Ребров А.Ю. Определение расхода топлива двигателем машинно-тракторного агрегата вероятностным методом / Ребров А.Ю. // ВісникНТУ "ХП". Збірник наукових праць. Тематичний випуск: Математичне моделювання в техніці та технологіях. – Харків: НТУ "ХП". – 2012. – № 27. – С. 190–195.

24. Ребров А.Ю. Математическая модель дизельного двигателя в безразмерных величинах с учетом его загрузки и подачи топлива / Ребров А.Ю., Коробка Т.А., Лахман С.В. // ВісникНТУ "ХП". Збірник наукових праць. Тематичний випуск: Транспортне машинобудування. – Харків: НТУ "ХП". – 2012. – № 19. – С. 31–36.

25. Ребров О. Ю. Аналіз паливної економічності бензинового автомобільного двигуна при роботі з несталим навантаженням / Ребров О. Ю., Мірошніченко О. В. // Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут": зб. наук. праць. Тематичний випуск: Транспортне машинобудування. – 2013. – № 32 (1005). – С. 35-39.

26. Смирнов Г.А. Теория движения колесных машин: Учеб. Для аспирантов машиностроит. Спец. Вузов. – 2-е изд., доп. И перераб. – М.: Машиностроение, 1990. – 352 с.: ил.

27. Автомобильные шины (конструкция, расчет, испытания, эксплуатация) / В.Л. Бидерман, Р.Л. Гуслицер, С.П. Захаров и др. – М.: Госхимиздат, 1963. – 384с.

28. Абрамчук Ф.І., ГутаревичЮ.Ф.,Долганов К.Є., Тимченко І.І. Автомобільні двигуни: Підручник. –3-тє видання. –К.: Арістей, 2007. –476 с.

29. Оптимизация топливно-скоростных свойств автомобиля / Гащук П.Н. – Львов: Вицашк. Изд-во при Львов. Ун-те, 1987. –168 с.

30,. Эксплуатация технологического оборудования автозаправочных станций: учебное пособие /А.К. Акулов [и др.]. – Тюмень:Тюм ГНГУ, 2014. – 344с.

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБОВУВАННЯ

1. Типи і функції підприємств автомобільного транспорту
2. Основні і альтернативні види палива. Властивості та вплив на техніко-економічні показники автомобіля.
3. Порівняння показників автомобільних двигунів при роботі на традиційних та альтернативних паливах. Розрахунок параметрів роботи.
4. Експлуатація технологічного обладнання АЗС.
5. Електромобілі і їх інфраструктура. Особливості експлуатації.
6. Станції технічного обслуговування електромобілів. Діагностування та ремонт.
7. Пристрій електромобілів і особливості гібридних систем. Зарядні станції для електромобілів.
8. Технологічні аспекти зарядної інфраструктури для електромобілів
9. Гальмування колісної машини. Аналіз способів модуляції тиску в антиблокувальних системах.
10. Механічні антиблокувальні пристрої для пневматичного гальмового приводу. Діагностика роботи та ремонт.
11. Дія зовнішніх чинників на транспортний засіб. Принципи побудови коливальної системи транспортного засобу.
12. Динамічний аналіз лінеаризовані моделі транспортного засобу.
13. Вільні коливання багатомасових систем. Побудова та динамічний аналіз лінеаризовані моделі
14. Вимушені коливання механічної системи.
15. Діагностика та ремонт підвіски автомобіля.
16. Устаткування та технологічне планування СТО з обслуговування підвіски автомобіля.
17. Принципи моделювання різних систем підресорювання транспортних засобів.
18. Комплексна оцінка плавності ходу транспортного засобу.
19. Комфортабельність транспортного засобу.
20. Джерела шуму. Класифікація сил, що збурюють шум. Нормування шуму.
21. Звукоізоляції шумозахисних екранів. Розрахунок шумової характеристики транспортного потоку
22. Експлуатаційні показників автомобілів.
23. Просторово-топологічне уявлення про моделі експлуатації автомобілів.
24. Побудова моделі експлуатації транспортного засобу.

25. Моделювання паливної економічності автомобіля з бензиновим двигуном
26. Розрахунок шляхової витрати палива.
27. Моделювання паливної економічності автомобіля з дизельним двигуном. Розрахунок шляхової витрати палива.
28. Побудова універсальної характеристики шини. Визначення потенційних характеристик динаміки розгону автомобіля
29. Теорія автомобіля. Визначення потужності автомобільного двигуна.
30. Визначення раціональних режимів роботи автомобільного двигуна за топологічними картами витрати палива
31. Комплекс експлуатаційних властивостей електричних та гібридних автомобілів їх експлуатаційні показники якості.
32. Показники використання автомобілів при експлуатації в різних умовах роботи.
33. Технічні характеристики електромобілів. Основні виробники електромобілів. Конструкція гібридного автомобіля.
34. Енергетична та паливна економічності електромобіля та гібридного автомобіля.
35. Довговічність електромобіля та гібридного автомобіля. Прокідність.
36. Оцінка показників прохідності автомобіля при зміні радіуса колеса автомобіля
37. Принципіальні схеми та складові елементи трансмісії електромобіля та гібридного автомобіля
38. Датчики інтелектуальних систем автомобіля. Бортовий комп'ютер автомобіля.
39. Показники, які визначаються при тяговому розрахунку автомобіля. Цикли руху автомобіля
40. Проектування і обслуговування гідрооб'ємних передач.
41. Системи управління швидкістю автомобіля, ДВЗ, електродвигуном-генератором.
42. Система "автомобіль-водій-зовнішнє середовище" і безпека руху автомобіля.
43. Дорожньо-транспортний травматизм: причини, ознаки.
44. Умови роботи водія автомобіля. Організація діагностики систем, агрегатів і приладів автомобіля
45. Системи керування автомобілем. Системи автоматичного водіння
46. Моделювання процесу зупинки автомобіля та передачі аварійного сигналу.