

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІННОВАТИКИ,
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ІНФРАСТРУКТУРИ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор навчально-наукового інституту інноватики, природокористування та інфраструктури

Василь БРИЧ
" 31 " _____ 2023 р.



ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. проректора з науково-педагогічної роботи

Віктор ОСТРОВЕРХОВ
" _____ 2022 р.



Директор навчально-наукового інституту новітніх освітніх технологій

Святослав ПИТЕЛЬ
" 31 " _____ 2023 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни «Експлуатаційні властивості транспортних засобів»

ступінь вищої освіти – бакалавр

галузь знань – 27 Транспорт

спеціальність – 275 Транспортні технології (за видами)

спеціалізація – 275.03 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

освітньо-професійні програми – Управління на транспорті та логістика

кафедра транспорту і логістики

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Практичні (год.)	ІРС, год.	Тренінг, КПЗ год.	Самостійна робота студ., год.	Разом, год.	Залік (семестр)	Екзамен (семестр)
Денна	II	4	28	28	3	8	83	150	4	-
Заочна	II	4	8	4	-	-	138	150	4	-

Тернопіль – ЗУНУ
2023

31.08.2023
[Signature]

Робочу програму склала доцент кафедри транспорту і логістики, к.т.н.,
доцент Захарчук Олена Павлівна.


Робоча програма затверджена на засіданні кафедри транспорту і
логістики, протокол № 1 від 28.08.2023 р.

Зав. кафедри
д-р техн. наук, доцент


Павло ПОПОВИЧ

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності
275 Транспортні технології (за видами) № 1 від 30.08.2023 р.

Голова групи
забезпечення спеціальності
д-р техн. наук, доцент


Павло ПОПОВИЧ

Гарант ОПП
к. екон. наук, доцент


Ольга ЧОРНА

СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
“ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВЛАСТИВСТІ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ”

Опис дисципліни
“ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВЛАСТИВСТІ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ”

Дисципліна “Експлуатаційні властивості транспортних засобів”	Галузь знань, спеціальність, СВО	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – 5	Галузь знань – 27 Транспорт	Статус дисципліни вибіркова Мова навчання українська
Кількість залікових модулів – 3	Спеціальність – 274 Автомобільний транспорт	Рік підготовки: <i>Денна – 2</i> <i>Заочна – 2</i> Семестр: <i>Денна – 4</i> <i>Заочна – 4</i>
Кількість змістових модулів – 2	Ступінь вищої освіти – бакалавр	Лекції: <i>Денна – 28 год.</i> <i>Заочна – 8 год.</i> Практичні заняття: <i>Денна – 28 год.</i> <i>Заочна 4 – год.</i>
Загальна кількість годин – 150		Самостійна робота: <i>Денна – 83 год.</i> <i>Заочна – 138 год.</i> Індивідуальна робота: <i>Денна – 3 год.</i> <i>Заочна – - год.</i> Тренінг, КПЗ: <i>Денна – 8 год.</i> <i>Заочна – - год.</i>
Тижневих годин - 10 з них аудиторних - 4		Вид підсумкового контролю – залік

2. Мета і завдання дисципліни “Експлуатаційні властивості транспортних засобів”

2.1. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни є – надання майбутнім фахівцям з транспортних технологій системи знань і вмінь з оцінки експлуатаційних властивостей транспортних засобів та їх пристосованості до перевезень пасажирів і вантажів. Дана дисципліна є однією з профілюючих для галузі знань 27 «Транспорт», спеціальності 274 «Автомобільний транспорт». Вона базується на зарубіжному і вітчизняному досвіді науково-дослідних інститутів, конструкторських бюро і автомобільної промисловості країн світу.

2.2. Завдання вивчення дисципліни

Основними завданнями вивчення дисципліни “Експлуатаційні властивості транспортних засобів” є навчити студентів самостійно оцінювати пристосованість транспортних засобів до перевезень.

Метою проведення лекційних занять є набуття знань, умінь та навиків щодо визначення пристосованості транспортних засобів до транспортування різних видів вантажів; застосування сучасних технологій аналізу експлуатаційних властивостей транспортних засобів міського транспорту та вибору раціональних транспортних засобів для конкретних умов перевезень.

Лекційний курс передбачає:

– викладання студентам у відповідності з програмою та робочим планом навчальної дисципліни спрямовано на отримання знань з основних експлуатаційних властивостей автомобіля;

– сформувати у студентів цілісну систему теоретичних знань з курсу “Експлуатаційні властивості транспортних засобів”.

Мета проведення практичних занять полягає і виробленні необхідних навиків оцінки основних експлуатаційних властивостей автомобіля, безпосередньо пов’язаних з конкретними умовами дорожнього руху.

Завдання проведення практичних занять:

– вміти розраховувати техніко-експлуатаційні показники з метою найбільш ефективної експлуатації автотранспортних засобів;

- вміти розраховувати паливно-економічні характеристики АТЗ й оцінювати отримані результати.

2.3. Передумови для вивчення дисципліни

Вивчення курсу “Експлуатаційні властивості транспортних засобів” передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів, цілеспрямованої роботи над вивченням спеціальної літератури, активної роботи на лекціях та практичних заняттях, самостійної роботи та виконання індивідуальних завдань

2.4. Результати навчання:

• Мати концептуальні наукові та практичні знання, необхідні для розв’язання спеціалізованих складних задач автомобільного транспорту, критично осмислювати відповідні теорії, принципи, методи і поняття

- . Відшукувати необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах; аналізувати та оцінювати цю інформацію
- Аналізувати та оцінювати об'єкти автомобільного транспорту, їх системи та елементи

3. Програма навчальної дисципліни:

Змістовий модуль 1. Тягова динаміка і баланс потужності автомобіля

Тема 1. Вступ, предмет, задачі та зміст дисципліни. Загальна характеристика експлуатаційних властивостей транспортних засобів. Класифікація транспортних засобів. Радіуси еластичного колеса. Сили, що діють на автомобіль.

Тема 2. Габаритні розміри транспортних засобів. Місткість пасажирських транспортних засобів.

Поняття місткості пасажирських транспортних засобів. Види місткості пасажирських транспортних засобів. Класифікація транспортних засобів за місткістю.

Тема 3. Тягово-швидкісні властивості транспортних засобів.

Показники, що визначають тягово-швидкісні властивості транспортних засобів. Вагові характеристики транспортних засобів. Швидкість руху транспортного засобу. Рух міського пасажирського транспорту ділянками транспортної мережі з обмеженням швидкості. Заходи підвищення швидкості руху транспортних засобів. Прискорення розгону (пуску) транспортного засобу

Тема 4. Гальмові властивості транспортних засобів.

Діаграма гальмування транспортного засобу. Сповільнення при гальмуванні автомобіля. Шлях гальмування, гальмовий і зупинний шляхи.

Змістовий модуль 2. Паливна економічність та інші властивості автомобіля

Тема 5. Прохідність і маневреність транспортних засобів.

Прохідність транспортного засобу. Маневреність транспортного засобу.

Тема 6. Керованість транспортними засобами.

Керованість рейковим рухомим складом. Керованість безрейковими транспортними засобами.

Тема 7. Стійкість транспортних засобів.

Перекидання при русі транспортного засобу. Занос та бічне ковзання транспортних засобів. Розвиток заносу мостів двовісного транспортного засобу. Стійкість рейкового транспортного засобу.

Тема 8. Плавність ходу автомобіля.

Характеристики пружних елементів, амортизаторів, шин. Характеристики дорожніх нерівностей. Критерії оцінки плавності ходу. Оціночні показники плавності ходу.

Тема 9. Паливна економічність автомобіля.

Визначення паливної економічності автомобіля. Шляхи зменшення витрати палива за рахунок конструктивних факторів. Вплив технічного стану автомобіля на паливну економічність. Вплив водіння на паливну економічність.

4. Структура залікового кредиту з дисципліни “ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ”

(денна форма навчання)

	Кількість годин					
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Індивідуальна робота	Тренінг, КПІЗ	Контрольні заходи
Змістовий модуль 1. Тягова динаміка і баланс потужності автомобіля						
Тема 1. Вступ, предмет, задачі та зміст дисципліни. Класифікація транспортних засобів та їх загальна характеристика.	4	4	13	-	4	Поточне опитування, тестування
Тема 2. Габаритні розміри транспортних засобів. Місткість пасажирських транспортних засобів.	2	2	13	-		
Тема 3. Тягово-швидкісні властивості транспортних засобів.	4	4	12	1		
Тема 4. Гальмові властивості транспортних засобів	4	4	13	-		
Змістовий модуль 2. Паливна економічність та інші властивості автомобіля						
Тема 5. Прохідність і маневреність транспортних засобів.	2	2	11	-	4	Поточне опитування, тестування
Тема 6. Керованість транспортними засобами.	2	2	13	-		
Тема 7. Стійкість транспортних засобів.	4	4	12	-		
Тема 8. Плавність ходу автомобіля.	2	2	13	1		
Тема 9. Паливна економічність автомобіля.	4	4	11	1		
Разом 150	28	28	83	3	8	

(заочна форма навчання)

	Кількість годин					
	Лекції	Прак-тичні заняття	Самостій-на робота	Індиві-дуальна робота	Тренінг, КПІЗ	Контрольні заходи
Змістовий модуль 1. Тягова динаміка і баланс потужності автомобіля						
Тема 1. Вступ, предмет, задачі та зміст дисципліни. Класифікація транспортних засобів та їх загальна характеристика.	0,5	0,25	13	-		
Тема 2. Габаритні розміри транспортних засобів. Місткість пасажирських транспортних засобів.	0,5	0,25	13	-	-	-
Тема 3. Тягово-швидкісні властивості транспортних засобів.	1	0,5	16	-		
Тема 4. Гальмові властивості транспортних засобів	1	0,5	16	-		
Змістовий модуль 2. Паливна економічність та інші властивості автомобіля						
Тема 5. Прохідність і маневреність транспортних засобів.	1	0,5	16	-		
Тема 6. Керованість транспортними засобами.	1	0,5	16	-		
Тема 7. Стійкість транспортних засобів.	1	0,5	16	-	-	-
Тема 8. Плавність ходу автомобіля.	1	0,5	16	-		
Тема 9. Паливна економічність автомобіля.	1	0,5	16	-		
Разом 150	8	4	138	-		

5. Тематика практичних занять

Практичне заняття 1.

Тема: Вступ, предмет, задачі та зміст дисципліни. Класифікація транспортних засобів та їх загальна характеристика .

Мета: Ознайомитися з основними характеристиками транспортних засобів та їх експлуатаційними властивостями. Заповнити за зразком Таблицю довідкових даних по АТЗ.

Питання для обговорення:

1. За якими експлуатаційними властивостями проводять оцінку транспортних засобів?
2. Назвіть типи транспортних засобів: за функціональним призначенням, щодо пристосування до шляхових умов, за типом рушія, по кількості автономних модулів?
3. Яка різниця між спеціалізованими, спеціальними вантажними автомобілями та автомобілями загального призначення?

Практичне заняття 2.

Тема: Габаритні розміри транспортних засобів. Місткість пасажирських транспортних засобів .

Мета: Сформувати у студентів навички визначення місткості та провізної спроможності транспортного засобу виду транспорту .

Питання для обговорення:

1. Дати визначення розрахункової місткості пасажирського транспортного засобу.
2. Обґрунтувати, які параметри пасажирського приміщення транспортного засобу впливають на його місткість та записати формулу для розрахунку місткості.
3. Дати визначення поїзду пасажирського транспорту. Записати формулу для розрахунку місткості поїзду.
4. Проаналізувати усі можливі значення коефіцієнта заповнення площі транспортного засобу та дати назву відповідним місткостям?

Практичне заняття 3.

Тема: Тягово-швидкісні властивості транспортних засобів. Розрахунок потужності двигуна і побудова зовнішньої швидкісної характеристики.

Мета: Визначити та розрахувати необхідну потужність і крутний момент силового агрегату згідно із завданням та визначити вплив на них експлуатаційних показників.

Питання для обговорення:

1. Проаналізуйте умови експлуатації транспортних засобів та назвати фактори, що впливають на швидкість їх руху, визначити заходи щодо їх підвищення.
2. Які Вам відомі заходи щодо підвищення швидкості руху? Обґрунтувати в чому між ними різниця?

Практичне заняття 4.

Тема: Гальмові властивості транспортних засобів.

Мета: Набуття навичок з визначення гальмівних властивостей автомобіля.

Питання для обговорення:

1. Що розуміють під екстреним гальмуванням?
2. Що розуміють під гальмівним шляхом?
3. Що розуміють під зупиночним шляхом?
4. Чим відрізняється гальмівний шлях від зупиночного?
5. Від чого залежить величина гальмівного шляху?

Практичне заняття 5.

Тема: Прохідність і маневреність транспортних засобів.

Мета: Визначити та розрахувати показники прохідності автомобіля.

Питання для обговорення:

1. Дати визначення прохідності транспортного засобу. Які існують види прохідності транспортних засобів?
2. Умови забезпечення максимальної швидкості ТЗ.

Практичне заняття 6.

Тема: Керованість транспортними засобами.

Мета: Розрахувати критична швидкість ТЗ за умовами керованості, відведення. Визначити коефіцієнт опору відведенню, коефіцієнт поворотності.

Питання для обговорення:

1. Дати визначення керованості транспортного засобу
2. Завдяки яким силам кути установки розвалу і сходження забезпечують стабілізацію і легкість повороту керованих коліс.
3. Обґрунтувати причини порушення керованості (“схід трамвая”) транспортних засобів, які працюють на рейковому шляху.

Практичне заняття 7.

Тема: Стійкість транспортних засобів.

Мета: Визначити та розрахувати показники стійкості автомобіля, визначити вплив на них експлуатаційних показників.

Питання для обговорення:

1. Що впливає на критичну швидкість під час перекидання транспортного засобу в кривій? Чому вона дорівнює відповідно до розрахунків та вимог ПТЕ?
2. Що показує коефіцієнт поперечної стійкості?
3. За якими умовами починається бічне скочування ведучої осі транспортного засобу?

Практичне заняття 8.

Тема: Плавність ходу автомобіля.

Мета: Розглянути загальну будову та принцип роботи підвіски. Типи підвісок, їх недоліки та переваги.

Питання для обговорення:

1. Критерії оцінки плавності ходу.
2. Що забезпечує плавність руху?
3. Чим характеризується пружних елемент підвіски?

Практичне заняття 9.

Тема: Паливна економічність автомобіля.

Мета: Визначити та розрахувати паливні показники автомобіля, визначити вплив на них експлуатаційних показників.

Питання для обговорення:

1. Що забезпечує паливна економічність автомобіля? Яким показником її оцінюють?
2. Записати рівняння шляхового розходу палива
3. Які фактори технічного стану автомобіля суттєво впливають на паливну економічність?

6. Комплексне практичне індивідуальне завдання (КПЗ)

Індивідуальне науково-дослідне завдання з навчальної дисципліни “Експлуатаційні властивості транспортних засобів” виконується самостійно кожним студентом на основі вибіркового даних. Метою виконання КПЗ є оволодіння навичками практичного застосування отриманих знань на практиці. КПЗ

оформляється у відповідності із встановленими вимогами. В процесі виконання та оформлення КПЗ студент може використовувати комп'ютерно-інформаційні технології.

7. Самостійна робота

1. Історія розвитку дисципліни.
2. Основні поняття та визначення.
3. Експлуатаційні властивості автомобіля і їх визначення: якість та її оціночні показники.
4. Експлуатаційні і споживчі властивості та їх оціночні показники.
5. Наукові школи теорії експлуатаційних властивостей автомобіля.
6. Характеристики опорних поверхонь для рухання: геометричні; фізико-механічні показники.
7. Джерела енергії автомобілів та їх характеристики.
8. Потужність і крутний момент, що підводяться до коліс.
9. Геометричні, масові і робочі характеристики шин і коліс автомобілів.
10. Фізико-математичні моделі прямолінійного кочення коліс по опорній поверхні при різних режимах силового навантаження.
11. Силоне навантаження ведучого, гальмуючого, веденого, нейтрального та вільного коліс, продовжне їх прослизання.
12. Тягово-швидкісні властивості та їх вплив на техніко-економічні показники автомобіля.
13. Сили опору і рушійні сили.
14. Аеродинамічні сили і моменти, метацентр та їх експериментальне визначення.
15. Рівняння прямолінійного руху автомобіля. Опір інерції рухові автомобіля.
16. Тягова характеристика, динамічний фактор і динамічна характеристика автомобіля.
17. Максимальне прискорення, час та шлях розгону автомобіля до заданої швидкості.
18. Вибір передаточних чисел головної передачі, коробки передач.
19. Вибір типорозміру шин.
20. Рівняння витрати палива.
21. Паливно-швидкісна характеристика автомобіля.
22. Вплив конструктивних і експлуатаційних факторів на паливну економічність автомобіля.
23. Шляхові витрати палива.
24. Показники витрат палива на різних режимах руху, та маршруті.
25. Способи гальмування.
26. Гальмівні зусилля і моменти на колесах та рівняння руху автомобіля.
27. Система водій-автомобіль при керуванні.
28. Характеристики реакцій автомобіля на керування.
29. Алгоритми дослідження керованості й усталеності автомобіля з застосуванням комп'ютерної техніки.
30. Показники та вимоги, щодо маневреності автомобіля.
31. Вплив конструктивних і експлуатаційних чинників на маневреність.

32. Випробування і дослідження маневреності, керованості і усталеності автомобіля.
33. Шляхи поліпшення керованості й усталеності автомобілів.
34. Плавність ходу автомобіля.

8. Тренінг з дисципліни

Трeнінг (англ. *training*) – це запланований процес модифікації (зміни) відношення, знання чи поведінкових навичок того, хто навчається, через набуття навчального досвіду з тим, щоб досягти ефективного виконання в одному виді діяльності або в певній галузі. Тренування (від англ. *to train* – виховувати, навчати) – комплекс вправ для тренування в чому-небудь. Тренування – система підготовки організму людини з метою пристосування його до підвищених вимог і складних умов роботи й життя.

Порядок проведення тренінгу

1. Вступна частина проводиться з метою ознайомлення студентів з темою тренінгового заняття.
2. Організаційна частина полягає у створенні робочого настрою у колективі студентів, визначенні правил проведення тренінгового заняття. Можлива наявність роздаткового матеріалу у вигляді таблиць, бланків документів.
3. Практична частина реалізовується шляхом виконання завдань у групах студентів з певних проблемних питань теми тренінгового заняття.
4. Підведення підсумків. Обговорюється результати виконаних завдань у групах. Обмін думками з питань, які виносились на тренінгові заняття.

9. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

У процесі вивчення дисципліни “Експлуатаційні властивості транспортних засобів” використовуються наступні засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- поточне опитування;
- залікове модульне тестування та опитування;
- розрахунково-графічні роботи;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- оцінювання результатів КПЗ;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах;
- ректорська контрольна робота;
- екзамен;
- інші види індивідуальних та групових завдань.

10. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни “Експлуатаційні властивості транспортних засобів” визначається як середньозважена величина, залежно від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2 (ректорська контрольна робота)	Заліковий модуль 3 (тренінги, КПІЗ)
30 %	40 %	30 %
Усне опитування під час занять (4 теми) – 10 балів за тему – макс. 40 балів; Модульна контрольна робота – макс. 60 балів	Усне опитування під час занять (5 тем) – 10 балів за тему – макс. 50 балів; Модульна контрольна робота – макс. 50 балів	Участь у тренінгах – макс. 20 балів. Підготовка КПІЗ – макс. 60 балів. Захист КПІЗ – макс. 20 балів.

Шкала оцінювання:

За Шкало ЗУНУ	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90-100	відмінно	A (відмінно)
85-89	добре	B (дуже добре)
75-84		C (добре)
65-74	задовільно	D (задовільно)
60-64		E (достатньо)
35-59	незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)
1-34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)

11. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

№	Найменування	Номер теми
1.	Пректор	1-9
2.	Електронний варіант методичних вказівок з дисципліни «Експлуатаційні властивості транспортних засобів»	1-9
3.	Система moodle.wunu.edu.ua	1-9
4.	Електронний варіант лекцій	1-9

Список рекомендованої літератури:

1. Динаміка автомобільних та інших транспортних засобів. Ч. 1. Тягово-швидкісні властивості автотранспортних засобів. Паливна економічність : навч. посібник / А. В. Сохацький, О. В. Трофімов, О. Д. Фірсов. – Дніпро : Університет митної справи та фінансів, 2018. – 56 с.
2. Експлуатаційні властивості транспортних засобів. Тяговий розрахунок автомобіля: Навч. посібник / Пожидаєв С.П., Лавріненко О.Т. К.: НУБіП, 2015, 320 с.
3. Методичні рекомендації та завдання до практичних занять і самостійної роботи з навчальної дисципліни «Експлуатаційні властивості транспортних засобів» Частина І. Змістовний модуль 1. Тягова динаміка і баланс потужності автомобіля для студентів галузі знань 27 Транспорт, спеціальності 274 Автомобільний транспорт денної та заочної форм навчання / Захарчук О.П. Тернопіль: ЗУНУ, 2022. – 24 с.
4. Методичні рекомендації та завдання до практичних занять і самостійної роботи з навчальної дисципліни «Експлуатаційні властивості транспортних засобів» Частина ІІ. Змістовний модуль 2. Тягова динаміка і баланс потужності автомобіля для студентів галузі знань 27 Транспорт, спеціальності 274 Автомобільний транспорт денної та заочної форм навчання / Захарчук О.П. Тернопіль: ЗУНУ, 2022. – 29 с.
5. Методичні рекомендації для самостійної роботи з дисципліни «Експлуатаційні властивості транспортних засобів» для студентів галузі знань 27 Транспорт, спеціальності 274 Автомобільний транспорт денної та заочної форм навчання / Захарчук О.П. Тернопіль: ЗУНУ, 2022. - 20 с.
6. Stability criteria for flooded vehicles: a state-of-the-art review /E. Martinez-Gomariz, M. Gomez ,B. Russo and S. Djordjevic // 2016 The Chartered Institution of Water and Environmental Management (QWEM) and John Wiley & Sons Ltd J Flood Risk Management 11 (2018) S817-S826.
7. Методичні вказівки до виконання практичних занять з навчальної дисципліни “Автомобілі” (розділ “Теорія експлуатаційних властивостей”) для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 274 “Автотомобільний транспорт” денної та заочної форми навчання / Глінчук В.М., Морозюк С.В., Веремчук О.А., Марчук Р.М. – Рівне: НУВГП, 2019. – 30 с.
8. Comparison of braking properties of selected vehicle with different methods/ Marián Gogola, Jan Ondruš, Stanislav Kubalák, Pavol Turiak// The Archives Of Automotive Engineering – Archiwummotoryzacji Vol. 95, №1, 2020. p/ 5-17/
https://www.researchgate.net/publication/359661308_Comparison_of_braking_properties_of_selected_vehicle_with_different_methods
9. Performance Investigation of the UTeM EcoCar Disc Brake System / M. K. Khalid, M. R. Mansor, S. I. Abdul Kudus, M. M. Tahir, and M. Z. Hassan// International Journal of Engineering & Technology IJET-IJENS Vol: 11 No: 06 114305-06-8989 IJET-IJENS @ December 2021 IJENS
10. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни "Експлуатаційні властивості транспортних засобів" / О.П. Цьонь, В.О. Дзюра, Ю.Я. Вовк. – Тернопіль : ФОП Паляниця В.А., 2016. 44 с

11. Автомобілі. Теорія експлуатаційних властивостей: лабораторний практикум / Більченко В.В., Добровольський О.Л., Смирнов Є.В., Огневич В.О. – Вінниця ВНТУ. 2017. -86 с.

12. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Автомобілі» (розділ «Теорія експлуатаційних властивостей») для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт» денної та заочної форми навчання / Глінчук В. М., Морозюк С. В., Веремчук О. А., Марчук Р. М. - Рівне : НУВГП ,2019.-30 с.

13. Захарчук О. П. Обґрунтування доцільності удосконалення трансмісії пасажирських автобусів типу Van Hool Acron 915 Та Neoplan N316/ 3 Ul / Захарчук О.П. , Розум Р.І., Буряк М.В., Фалович Н.М. // Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті Зб. наук. ст. - Луцьк, 2022.- С. 81-86. (Фахове видання) <https://eforum.lntu.edu.ua/index.php/jurnal-mbf/article/view/763>

14. Захарчук О.П. Оцінка економічної ефективності удосконалення трансмісії пасажирських автобусів типу VAN HOOL ACRON 915 ТА NEOPLAN N316/ 3 UL / Захарчук О.П., Розум Р.І., Буряк М.В., Фалович Н.М., Чорна О.В. // Матеріали VII міжнародної науково технічної конференції «Науково прикладні аспекти автомобільної і транспортно-дорожньої галузей», 14-16 червня 2022 року, Луцьк, 2022. – С 183.

15. https://studopedia.ru/19_340577_tema-rozrahunok-mistkosti-transportnih-zasobiv-miskogo-pasazhirskogo-transportu.html