

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

Кафедра Залізничного, автомобільного транспорту та підйомно-транспортних машин

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету
транспорту і будівництва

Кузьменко С.В.

07 2022 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**СУЧАСНІ МЕТОДИ ТА СИСТЕМИ ДІАГНОСТУВАННЯ
НА АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРАНСПОРТІ**

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Ступінь вищої освіти

магістр


(бакалавр, магістр)

Факультет (назва)	Галузь знань (шифр і назва галузі знань)	Спеціальність (шифр і назва спеціальності)	Освітня програма (назва освітньої програми)
Транспорту і будівництва	27-Транспорт	274-Автомобільний транспорт	Автомобільний транспорт

Розробники: Шевченко Сергій Іванович, доц., к.т.н.
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

Полупан Євген Вікторович, доц., к.т.н.
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

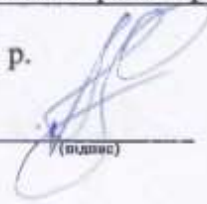
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри (предметної комісії):
залізничного, автомобільного транспорту та підйомно-транспортних машин
(назва кафедри)

Протокол № 1 від 27 07 20 22 р.

Завідувач кафедри (голова предметної комісії):


(підпис)

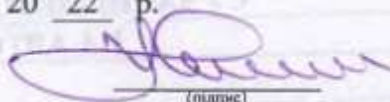
Климаш А.О.
(прізвище та ініціали)

Схвалено методичною комісією факультету:

транспорту та будівництва
(назва факультету)

Протокол № 1 від 29 07 20 22 р.

Голова методичної комісії:


(підпис)

Уваров П.Є.
(прізвище та ініціали)

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1 Профіль дисципліни (мета, предмет, завдання, знання і навички)

За сучасних умов господарювання значення автомобільного транспорту постійно збільшується, що викликає підвищення вимог до продуктивності рухомого складу, його надійності та ремонтпридатності, до зниження собівартості технічного обслуговування та ремонту автомобілів. Діагностика підтримує на високому рівні надійність автомобілів, зменшує витрати на запасні частини, матеріали та трудові витрати на технічне обслуговування та ремонт, збільшує продуктивність автомобілів, знижує собівартість перевезень.

Метою викладання дисципліни «Сучасні методи та системи діагностування транспортних засобів» є ознайомлення студентів з теоретичними засадами діагностування технічного стану автомобілів, методами і засобами діагностування, основами організації та технологією діагностування, перспективами розвитку технічної діагностики автомобіля.

Предметом дисципліни «Сучасні методи та системи діагностування транспортних засобів» є: принципи підтримування справного стану транспортних засобів з використанням технологій і сучасних засобів технічної діагностики для оперативного виявлення локалізації і усунення неполадки або відмови.

Завданням вивчення дисципліни «Сучасні методи та системи діагностування транспортних засобів» є формування у студентів належного рівня знань сучасних методів і засобів діагностування, з оптимальними технологічними принципами практичного використання діагностики з накопичуванням статистичних матеріалів для удосконалення процесів діагностування та підвищення їх економічної ефективності.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати: завдання діагностування автомобілів; теоретичні засади діагностування технічного стану автомобілів; методи та засоби діагностування автомобілів; методи та засоби автоматизації процесів діагностування автомобілів; організацію та технологію діагностування автомобілів; методи аналізу і оцінювання економічної ефективності діагностування;

вміти: установлювати значення діагностичних параметрів, визначати спосіб установлення діагнозу, визначати оптимальну процедуру діагностування; використовувати сучасну апаратуру для проведення діагностування автомобіля; аналізувати результати діагностування.

Знання і навички, отримані при вивченні дисципліни, будуть використовуватись у професійному контексті головного інженера (на транспорті), головного фахівця (автомобільного транспорту), директора з транспорту, інженера з транспорту, логіста.

1.2 Програмні компетентності

В наслідок опанування даного навчального курсу здобувач вищої освіти набуде наступних компетентностей:

ЗК02. Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел за допомогою сучасних інформаційних та комунікаційних технологій.

ФК05. Здатність демонструвати розуміння ширшого міждисциплінарного інженерного контексту і його основних принципів при вирішенні наукових та виробничих проблем у сфері автомобільного транспорту.

ФК08. Здатність демонструвати широке розуміння проблем якості процесів та об'єктів автомобільного транспорту.

ФК10. Вміння досліджувати, аналізувати та вдосконалювати технологічні процеси автомобільного транспорту.

ФК11. Вміння виявляти об'єкти автомобільного транспорту для вдосконалення техніки та технологій.

ФК13. Вміння оцінювати ризики при плануванні або впровадженні нових технологічних процесів у сфері автомобільного транспорту.

ФК14. Вміння грамотно здійснювати аналіз і синтез при вивченні технічних систем об'єктів автомобільного транспорту.

1.3 Програмні результати навчання

В результаті вивчення дисципліни здобувач вищої освіти повинен:

РН01. Вміти ставити, досліджувати, аналізувати і розв'язувати складні інженерні завдання і проблеми у сфері автомобільного транспорту, що потребує оновлення та інтеграції знань, у тому числі в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог.

РН02. Демонструвати здатність проводити дослідницьку та/або інноваційну діяльність у створенні, експлуатації та ремонті об'єктів автомобільного транспорту.

РН03. Демонструвати здатність використовувати спеціалізовані концептуальні знання зі створення, експлуатації та ремонту об'єктів автомобільного транспорту, набуті у процесі навчання та/або професійної діяльності, у тому числі знання і розуміння новітніх досягнень, які забезпечують здатність до інноваційної та дослідницької діяльності.

РН09. Вміти пропонувати нові технічні рішення і застосовувати нові технології.

РН13. Вміти обирати і застосовувати необхідне устаткування, інструменти та методи для вирішення інженерних задач, пов'язаних з професійною діяльністю.

РН17. Вміти застосовувати прогресивні методи і технології, модифікувати існуючі та розробляти нові методи та/або завдання, здійснювати заходи для ефективного виконання професійних завдань.

РН19. Вміти оцінювати значущість результатів комплексної інженерної діяльності в сфері автомобільного транспорту.

РН20. Демонструвати здатність до подальшого навчання у сфері автомобільного транспорту, інженерії та суміжних галузей знань, яке значною мірою є автономним та самостійним.

1.4 Навчальна робота за дисципліною

Тип дисципліни: обов'язкова
(обов'язкова, вибіркова)

Форми та методи навчання: лекції, практичні заняття, самостійна робота
(лекції, лабораторні заняття, практичні заняття, курсова робота, самостійна робота, тощо)

Семестри: 2
(номери семестрів, коли вивчається дисципліна)

Обсяг дисципліни: загальна кількість годин - 150; кількість кредитів ECTS - 5

Денна форма навчання:

- 2 семестр: лекції – 28 год., лабораторні заняття - - год., практичні – 28 год., самостійна робота студентів – 94 год.; кількість кредитів ECTS – 5, вид контролю – іспит
(залік; іспит)

Заочна форма навчання:

- 2 семестр: лекції – 4 год., лабораторні заняття - - год., практичні – 4 год., самостійна робота студентів – 142 год.; кількість кредитів ECTS – 5, вид контролю – іспит
(залік; іспит)

Мова навчання: українська
(українська, англійська, французька, німецька)

Консультативну допомогу здобувачі вищої освіти можуть отримати у науково-педагогічних працівників кафедри Залізничного, автомобільного транспорту та підйомно-транспортних машин, які безпосередньо проводять заняття, або звернувшись з письмовим запитом на електронну пошту за адресою shevchenko_si@snu.edu.ua

1.5 Передумови для вивчення

Дисципліни, що забезпечують		
Семестр	Найменування дисципліни	Найменування теми
1	Методологія та організація наукових досліджень	Методи моделювання транспортних процесів і систем.
1	Технологічне проектування АТП	Проектування технологічних процесів у виробничих дільницях.
1	Організація, планування і керування технічним обслуговуванням та ремонтом автомобілів	Особливості проведення регламентних діагностичних і ремонтних робіт у системі технічного обслуговування.

2 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вид заняття	Короткий зміст навчальних занять, тематика індивідуальних та/або групових завдань	Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання
<i>Тема 1. Основи теорії технічної діагностики машин.</i>		
Лекції	<u>Стислий зміст.</u> Місце і роль навчальної дисципліни «Сучасні методи та системи діагностування транспортних засобів» в системі вищої освіти. Задачі і структура навчальної дисципліни. Зв'язок навчальної дисципліни з іншими дисциплінами.	Участь в обговоренні на лекції
Практичні заняття	Тема. <u>Основні поняття та формулювання завдання діагностики.</u> <u>Стислий зміст.</u> Ознайомлення з основними поняттями навчальної дисципліни «Сучасні методи та системи діагностування транспортних засобів». Процес діагностування та його особливості.	Реферат, тест
Самостійна робота	<u>Стислий зміст.</u> Пристосованість діагностування до процесів ТО та ремонту автомобілів. Елементи діагностування, що встановлюються на стадії розробки автомобіля.	Опитування під час практичних занять
<i>Тема 2. Структурні та діагностичні параметри.</i>		
Лекції	<u>Стислий зміст.</u> Поняття параметр, структурний параметр, діагностичний параметр. Величини параметрів. Часткові, загальні та взаємозалежні діагностичні параметри.	Участь в обговоренні на лекції
Практичні заняття	Тема. <u>Засоби та методи вимірювання діагностичних параметрів електричних систем.</u> <u>Стислий зміст.</u> Вимірювання напруги та струму. Використання вимірювальних генераторів і вимірювання частоти сигналу. Осцилоскопічні вимірювання. Вимірювання опорів і перевірка напівпровідникових приладів. Вимірювання неелектричних параметрів мехатронних систем.	Тест
Самостійна робота	<u>Стислий зміст.</u> Завдання технічної діагностики. Діагноз. Типи задач з визначення стану об'єктів діагнозу. Працездатність. Загальна схема втрати працездатності об'єкта експлуатації. Математична модель втрати працездатності на прикладі двигуна внутрішнього згорання	Опитування під час практичних занять
<i>Тема 3. Методи і засоби діагностування автомобілів.</i>		
Лекції	<u>Стислий зміст.</u> Вимір діагностичних параметрів. Види вимірів. Методи і засоби, які застосовують при діагностуванні автомобілів. Діагностування автомобільних двигунів. Функціональні схеми систем діагнозу технічного стану автомобіля.	Участь в обговоренні на лекції
Практичні заняття	Тема. <u>Визначення величини тиску у циліндрі двигуна в кінці такту стискання (компресії).</u> <u>Стислий зміст.</u> Вимірювання компресії двигуна. Вивчення факторів, що впливають на її величину. Визначення залишкового ресурсу. Розробити й знати заходи щодо відновлення компресії циліндрів двигуна.	Індивідуальні завдання
Самостійна	<u>Стислий зміст.</u> Системи функціонального діагнозу.	Опитування під час

Вид заняття	Короткий зміст навчальних занять, тематика індивідуальних та/або групових завдань	Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання
робота	Системи тестового діагнозу. Діагноз як елемент системи керування. Системи діагностування. Їх класифікація.	практичних занять; тест
<i>Тема 4. Розробка систем технічного діагностування.</i>		
Лекції	<u>Стислий зміст.</u> Види систем технічного діагностування. Порядок, правила, методи і способи подачі дій. Порядок проектування систем технічного діагностування (СТД).	Участь в обговоренні на лекції
Практичні заняття	Тема. <u>Діагностування системи охолодження двигуна.</u> <u>Стислий зміст.</u> Діагностування системи охолодження двигуна і регулювання привода вентилятора системи охолодження.	Індивідуальні завдання
Самостійна робота	<u>Стислий зміст.</u> Типи діагностичних моделей. Структурно-наслідкові діагностичні моделі. Параметри технічного стану. Діагностичні ознаки та параметри. Діагностичні нормативи.	Опитування під час практичних занять
<i>Тема 5. Функціонування підсистем самодіагностики.</i>		
Лекції	<u>Стислий зміст.</u> Загальна інформація про підсистеми самодіагностики. Обробка сигналів про несправності при роботі. Системи бортової діагностики. Управління системою діагностики.	Участь в обговоренні на лекції
Практичні заняття	Тема. <u>Визначення технічного стану двигуна автомобіля прослуховуванням його стетоскопами.</u> <u>Стислий зміст.</u> Визначення технічного стану двигуна автомобіля по гучності його роботи і при прослуховуванні різними типами стетоскопів.	Індивідуальні завдання за варіантами
Самостійна робота	<u>Стислий зміст.</u> Визначення прогнозування. Обґрунтування необхідності прогнозування. Прогнозування у практичному аспекті. Класифікація методів прогнозування. Методи статистичного моделювання. Лінійне прогнозування.	Опитування під час практичних занять; тест
<i>Тема 6. Технології комп'ютерної діагностики на СТО та АТП.</i>		
Лекції	<u>Стислий зміст.</u> Загальний огляд технологій діагностики. Електронна сервісна інформація. Застосування діагностичного обладнання. Типова методика проведення діагностики. Технології діагностики виконавчих механізмів. Технологія діагностування датчиків.	Участь в обговоренні на лекції
Практичні заняття	Тема. <u>Електронні блоки керування.</u> <u>Стислий зміст.</u> Загальні відомості про електронні блоки керування. Характеристики блоків управління. Конструкція електронних блоків керування. Функціонування та обробка сигналів блоками керування. Програмне забезпечення блоків керування.	Тест
Самостійна робота	<u>Стислий зміст.</u> Постановка діагнозу. Одно- та багатопараметричні системи. Параметри технічного стану. Вектор технічного стану. Діагностування за параметрами вихідних процесів.	Опитування під час практичних занять; тест
<i>Тема 7. Принципи побудування діагностичних приладів.</i>		
Лекції	<u>Стислий зміст.</u> Класифікаційні ознаки засобів діагностування. Структура та конструкція	Участь в обговоренні

Вид заняття	Короткий зміст навчальних занять, тематика індивідуальних та/або групових завдань	Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання
	діагностичних приладів. Функціональність діагностичних приладів. Особливості діагностування електрообладнання АТЗ.	на лекції
Практичні заняття	Тема. <u>Діагностика нейтралізаторів та порушень процесу згорання.</u> <u>Стислий зміст.</u> Діагностика первинною каталітичною нейтралізатора. Діагностика основного каталітичного нейтралізатора. Діагностика накопичувального каталітичного нейтралізатора NO _x . Контроль за функціями нагрівання каталітичного нейтралізатора.	Індивідуальні завдання за варіантами
Самостійна робота	<u>Стислий зміст.</u> Основи теорії інформації. Інформативність системи. Ентропія.	Опитування під час практичних занять
Тема 8. <u>Обмін даними між діагностичним обладнанням та електронними системами автомобіля.</u>		
Лекції	<u>Стислий зміст.</u> Огляд електронних систем зв'язку. Послідовна передача даних за допомогою шини CAN. Перспективи автомобільних систем зв'язку.	Участь в обговоренні на лекції
Практичні заняття	Тема. <u>Електронна діагностика герметичності автомобільних систем.</u> <u>Стислий зміст.</u> Діагностичний метод, заснований на аналізі розрідження в паливному баку. Діагностика великих витоків. Детектування малих витоків. Діагностика паливного бака опресовуванням. Діагностика пристрою подачі додаткових порцій повітря.	Тест; індивідуальне завдання
Самостійна робота	<u>Стислий зміст.</u> Мета керування технічним станом автомобіля. Значення діагностичної інформації в організації оптимального процесу відновлення втраченої якості автомобілів. Автоматизовані системи зовнішнього та вбудованого діагностування..	Опитування під час практичних занять
Тема 9. <u>Прогнозування зміни технічного стану автомобіля.</u>		
Лекції	<u>Стислий зміст.</u> Динаміка зміни діагностичних параметрів. Граничні значення діагностичних параметрів за різними критеріями. Закономірність зміни діагностичного параметра залежно від наробітку.	Участь в обговоренні на лекції
Практичні заняття	Тема. <u>Діагностика лямбда-зондів та системи рециркуляції ВГ.</u> <u>Стислий зміст.</u> Діагностика основних зондів. Діагностика додаткових зондів. Діагностика системи рециркуляції ВГ. Діагностика системи примусової вентиляції картера. Система безпосереднього зниження концентрації озону.	Тест; індивідуальне завдання
Самостійна робота	<u>Стислий зміст.</u> Суб'єктивні методи. Об'єктивні методи. Класифікація засобів технічного діагностування. Діагностування за структурними параметрами. Діагностування за параметрами герметичності робочих об'ємів. Діагностування за параметрами робочих процесів. Діагностування за зміною віброакустичних параметрів.	Опитування під час практичних занять; тест
Тема 10. <u>Ефективність діагностування автомобілів і перспективи розвитку технічної діагностики.</u>		
Лекції	<u>Стислий зміст.</u> Ступінь пристосованості методів і контрольно-діагностичних засобів до визначення	Участь в обговоренні на лекції

Вид заняття	Короткий зміст навчальних занять, тематика індивідуальних та/або групових завдань	Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання
	технічного стану автомобіля. Розгляд нових методів прогнозування.	
Практичні заняття	Тема. <u>Діагностика електронної системи легкового автомобіля</u> . Розглядається як здійснюється діагностика електронної системи на прикладі діагностики легкового автомобіля Mitsubishi.	Індивідуальне завдання
Самостійна робота	<u>Стислий зміст</u> . Ефективність діагностування. Показники його оцінювання. Перспективи розвитку діагностичних засобів.	Опитування під час практичних занять

3 РОЗПОДІЛ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ

Номер теми	Кількість годин												
	денна форма						заочна форма						
	всього	у тому числі					всього	у тому числі					
		лк	пз	лб	завд	с.р.		лк	пз	лб	завд	с.р.	
2-й семестр													
1	13,4	2	2	-	-	9,4	15	0,4	0,4	-	-	14,2	
2	15,4	3	3	-	-	9,4	15	0,4	0,4	-	-	14,2	
3	15,4	3	3	-	-	9,4	15	0,4	0,4	-	-	14,2	
4	15,4	3	3	-	-	9,4	15	0,4	0,4	-	-	14,2	
5	15,4	3	3	-	-	9,4	15	0,4	0,4	-	-	14,2	
6	15,4	3	3	-	-	9,4	15	0,4	0,4	-	-	14,2	
7	15,4	3	3	-	-	9,4	15	0,4	0,4	-	-	14,2	
8	15,4	3	3	-	-	9,4	15	0,4	0,4	-	-	14,2	
9	15,4	3	3	-	-	9,4	15	0,4	0,4	-	-	14,2	
10	13,4	2	2			9,4	15	0,4	0,4			14,2	
Всього годин	150	28	28	-	-	94	150	4	4	-	-	142	

4 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Шкала ЄКТС	Вимоги
90 – 100	A	<p><u>Знати:</u> завдання діагностування автомобілів; теоретичні засади діагностування технічного стану автомобілів; методи та засоби діагностування автомобілів; методи та засоби автоматизації процесів діагностування автомобілів; організацію та технологію діагностування автомобілів; методи аналізу і оцінювання економічної ефективності діагностування.</p> <p><u>Вміти:</u> установлювати значення діагностичних параметрів, визначати спосіб установлення діагнозу, визначати оптимальну процедуру діагностування; використовувати сучасну апаратуру для проведення діагностування автомобіля; аналізувати результати діагностування.</p>
82 – 89	B	<p><u>Знати:</u> завдання діагностування автомобілів; теоретичні засади діагностування технічного стану автомобілів; методи та засоби діагностування автомобілів; методи та засоби автоматизації процесів діагностування автомобілів; організацію та технологію діагностування автомобілів; методи оцінювання економічної ефективності діагностування.</p> <p><u>Вміти:</u> установлювати значення діагностичних параметрів, визначати спосіб установлення діагнозу, визначати процедуру діагностування; використовувати сучасну апаратуру для проведення діагностування автомобіля; аналізувати результати діагностування.</p>
74 – 81	C	<p><u>Знати:</u> теоретичні засади діагностування технічного стану автомобілів; методи та засоби діагностування автомобілів; методи та засоби автоматизації процесів діагностування автомобілів; організацію та технологію діагностування автомобілів; методи</p>

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Шкала ЄКТС	Вимоги
		оцінювання економічної ефективності діагностування. <i>Вміти:</i> установлювати значення діагностичних параметрів, визначати спосіб установлення діагнозу, визначати процедуру діагностування; використовувати сучасну апаратуру для проведення діагностування автомобіля.
64 – 73	D	<i>Знати:</i> методи та засоби діагностування автомобілів; організацію та технологію діагностування автомобілів; методи оцінювання економічної ефективності діагностування. <i>Вміти:</i> установлювати значення діагностичних параметрів, визначати спосіб установлення діагнозу, визначати процедуру діагностування; використовувати апаратуру для проведення діагностування автомобіля.
60 – 63	E	<i>Знати:</i> методи та засоби діагностування автомобілів; організацію та технологію діагностування автомобілів. <i>Вміти:</i> установлювати значення діагностичних параметрів, визначати процедуру діагностування; використовувати апаратуру для проведення діагностування автомобіля.
35 – 59	Fx	<i>Знати:</i> організацію та технологію діагностування автомобілів. <i>Вміти:</i> використовувати апаратуру для проведення діагностування автомобіля.
0 – 34	F	<i>Знати:</i> мати уявлення про організацію та технологію діагностування автомобілів. <i>Вміти:</i> мати уявлення про використання апаратури для проведення діагностування автомобіля.

5 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

5.1 Документи і форми навчально-методичного забезпечення дисципліни

1. Конспект лекцій з дисципліни «Сучасні методи та системи діагностування транспортних засобів (Спец. Курс)» (для студентів спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» усіх форм навчання) / Укл.: С.І.Шевченко, Є.В.Полупан. – Сєверодонецьк: СНУ ім. В. Даля, 2022. – 52с. електронне видання.

2. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Сучасні методи та системи діагностування транспортних засобів (Спец. Курс)» (для студентів спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» усіх форм навчання) / Укл.: С.І.Шевченко, Є.В.Полупан. – Сєверодонецьк: СНУ ім. В. Даля, 2022. – 48 с. електронне видання.

3. Методичні вказівки до самостійного вивчення та виконання контрольної роботи з дисципліни «Сучасні методи та системи діагностування транспортних засобів (Спец. Курс)» (для студентів спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» усіх форм навчання) / С.І.Шевченко, Є.В.Полупан. – Сєверодонецьк: СНУ ім. В. Даля, 2022. – 12 с. електронне видання.

5.2 Джерела інформації

1. Андрусенко С.І., Клименко Ю.М., Далакян А.Ю., Тицький О.Ю., Кривонос В.Л. Лабораторний практикум з діагностування та технічного обслуговування автомобілів Scania. Київ: НТУ, 2016. – 112 с.
2. Бороденко Ю.М., Дзюбенко О.А., Биков О.М. Діагностика електрообладнання автомобілів. Харків: ХНАДУ, 2014. –300 с.
3. Біліченко В.В., Крещенецький В.Л., Кукурудзяк Ю.Ю., Цимбал С.В. Основи технічної діагностики колісних транспортних засобів. Вінниця: ВНТУ, 2012. – 118 с.
4. Криштопа, С.І. Основи технічної діагностики автомобілів: лаборатор. практикум. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2011. – 83 с.
5. Мигаль В.Д. Системи контролю і діагностування автомобілів. Харків: Майдан, 2017. – 606 с.
6. Оробей В.Ф. Загальні принципи діагностування електронних систем керування автомобілем. Одеса: Наука і техніка, 2012. – 392 с.
7. Формальчик Є.Ю., Оліскевич М.С. Технічна експлуатація та надійність. Львів: Афіша, 2004. – 492 с.