

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Кафедра автомобілів та автомобільного господарства

«ЗАТВЕРДЖЕНО»
В.о. завідувач кафедри

Кривда В.В.

02.09.2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Триботехніка та основи надійності автомобілів»

Галузь знань	27 Транспорт
Спеціальність	274 Автомобільний транспорт
Освітній рівень	Бакалавр
Освітня програма	Автомобільний транспорт
Статус	Обов'язкова
Загальний обсяг	3 кредитів ЄКТС (90 годин)
Форма підсумкового контролю	Диференційований залік
Термін викладання	3 семестр
Мова викладання	Українська

Викладачі: Абрамчук Федір Іванович, д.т.н., проф.
Сакно Ольга Петрівна, к.т.н., доц.

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» ____ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» ____ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «Дніпровська політехніка»
2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Триботехніка та основи надійності автомобілів» для бакалаврів спеціальності 274 Автомобільний транспорт / НТУ «Дніпровська політехніка», каф. автомобілів та автомобільного господарства. – Дніпро: НТУ «ДП», 2024. – 18 с.

Розробники: Абрамчук Ф.І.,
Сакно О. П.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Робоча програма буде в пригоді для формування змісту підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників кафедр університету.

Погоджено рішенням методичної комісії спеціальності 274 Автомобільний транспорт (протокол № 6 від 02.09.2024).

ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ	5
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	6
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	6
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	8
6.1 Шкали	8
6.2 Засоби та процедури	9
6.3 Критерії	10
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	14
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ	15
8.1 Основна література	15
8.2 Допоміжна література	15
8.3 Інформаційні ресурси	16

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» спеціальності 274 Автомобільний транспорт здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни Ф1 «Триботехніка та основи надійності автомобілів» віднесено такі результати навчання:

Шифр	Результати навчання
РН 9	Аналізувати та оцінювати об'єкти автомобільного транспорту, їх системи та елементи.
РН14	Аналізувати технологічні процеси експлуатації, обслуговування й ремонту об'єктів автомобільного транспорту.
РН24	Застосовувати математичні та статистичні методи для побудови і дослідження моделей об'єктів і процесів автомобільного транспорту, розрахунку їх характеристик, прогнозування та розв'язання інших складних задач автомобільного транспорту.

Мета дисципліни «Триботехніка та основи надійності автомобілів» – формування у студентів знань про тертя, знос, надійність та її властивості та набуття студентами базових положень, знань та навиків направлених на зміцнення деталей і забезпечення експлуатаційних показників автомобілів протягом заданого часу при оптимальних витратах матеріальних і трудових ресурсів на їх проектування, виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування і ремонт, відповідно до освітньо-професійної програми.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
РН 9	РН9.1-Ф1	Аналізувати та оцінювати тертя, знос, заходи щодо їх зниження і методах зміцнення деталей
	РН9.2-Ф1	Аналізувати та оцінювати надійність об'єктів автомобільного транспорту, їх системи та елементи
РН14	РН14.1-Ф1	Аналізувати технологічні процеси експлуатації, обслуговування й ремонту об'єктів автомобільного транспорту за рахунок оптимальних витратах матеріальних і трудових ресурсів на їх проектування, виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування і ремонт
РН24	РН24.1-Ф1	Застосовувати методи для оцінювання зносу та вибору оптимальних технологій зміцнення контактуючих

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
		поверхонь з умов роботи деталей, виду матеріалу, виду зношування
	РН24.2-Ф1	Застосовувати математичні та статистичні методи для оцінювання надійності технічних систем, розрахунку їх характеристик, прогнозування та розв'язання інженерних задач автомобільного транспорту

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Ф2 Фізика	Аналізувати інформацію, отриману в результаті досліджень, узагальнювати, систематизувати й використовувати її у професійній діяльності. Застосовувати знання з фундаментальних наук для вивчення професійно-орієнтованих дисциплін. Організувати проведення вимірювального експерименту і оцінки його результатів.
Ф7 Конструкційні та експлуатаційні матеріали в автомобільній галузі	Аналізувати конструкційні та експлуатаційні матеріали й використовувати знання у професійній діяльності. Застосовувати знання з фундаментальних наук для вивчення професійно-орієнтованих дисциплін.
Ф6 Автомобілі	Аналізувати та оцінювати об'єкти автомобільного транспорту, їх системи та елементи.
Ф26 Вища математика	Застосовувати математичні та статистичні методи для розв'язання інженерних задач автомобільного транспорту.

4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		вечірня		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	46	26	20	-	-	-	-
практичні	44	26	18	-	-	-	-
лабораторні	-	-	-	-	-	-	-
семінари	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ	90	52	38	-	-	-	-

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
1	2	3
	ЛЕКЦІЇ	46
РН9.1-Ф1	Розділ 1. Триботехніка Тема 1. Наукові цінності триботехніки та взаємозв'язок з ефективністю роботи автомобільного транспорту Загальні зведення про триботехніку. Предмет і задачі курсу. Основні терміни і поняття. Практичні приклади рішення задач триботехніки. Терміни служби тертьових деталей автомобілів. Збитки від тертя і зносу в автомобілях. Етапи розвитку триботехніки. Організація боротьби з тертям і зношуванням у автомобілях.	2
РН9.1-Ф1	Тема 2. Робочі поверхні деталей і їхнє контактування Загальні зведення про поверхні деталей і її геометрії. Шорсткість поверхні. Залишкові напруги, структурні і фазові перетворення. Показники якості поверхні. Фізико-хімічні властивості поверхонь деталей. Плівки на металевих поверхнях. Контактування деталей. Взаємне впровадження поверхонь.	2
РН9.1-Ф1	Тема 3. Тертя деталей і робочих органів автомобіля. Тертя. Тертя без мастильного матеріалу. Тертя при граничному змащенні. Рідина, в'язкопластичне і контактнo-гiдрoдинамічне змащення. Тертя при напіврiдинному змащенні. Режими тертя в підшипнику ковзання. Тертя кочення. Основні поняття про механізм зношування пара тертя. Механізм зношування металевих поверхонь. Механізм зношування полімерів і гуми. Стадії зношування пара тертя. Розподілу зносу між деталями.	2
РН9.1-Ф1 РН14.1-Ф1	Тема 4. Види зношування Загальна інформація. Види зношування робочих поверхонь. Коротка характеристика видів зношування.	1
РН9.1-Ф1 РН14.1-Ф1	Тема 5. Абразивне зношування. Водневе зношування Загальна інформація. Зношування поверхонь деталей твердими абразивними частками. Абразивне зношування при ударі. Зношування від абразивних часток у зазорі пари тертя. Зношування від абразивних часток у потік рідини або газу. Вплив вологості й агресивності середовища на абразивне зношування. Абразивне зношування в корозійно-активних середовищах. Вплив дрібних абразивних часток на знос. Область прояви водневого зношування. Види водневого зношування. Методи попередження та зменшення водневого зношування.	2

RH9.1-Ф1 RH14.1-Ф1	Тема 6. Окисне зношування Загальна інформація. Поняття про механізм окисного зношування. Окисне зношування дотичних поверхонь. Вплив температури, наявності мастильного матеріалу на процес окисного зношування дотичних поверхонь.	2
RH9.1-Ф1 RH14.1-Ф1	Тема 7. Корозійно-механічне зношування, кавітаційне і ерозійне зношування. Загальна інформація про корозію. Види корозії. Корозійне зношування робочих поверхонь деталей. Корозійно-механічне зношування в сполучених деталях автомобіля. Корозійно-механічне зношування циліндро-поршневої групи, підшипників. Корозійно-механічне зношування відцентрових водяних насосів. Корозійно-механічне зношування робочих органів автомобіля по переробці сировини, що містить жирні кислоти. Поняття про кавітацію.	2
RH14.1-Ф1	Тема 8. Схоплювання і заїдання поверхонь Сутність процесу схоплювання і заїдання поверхонь. Зношування при схоплюванні. З'єднання деталей унаслідок росту окислів у зазорі.	2
RH14.1-Ф1	Тема 9. Зношування при фретінг-корозії. Загальна інформація. Механізм фретінг-корозії. Методи боротьби з фретінг-корозією.	2
RH14.1-Ф1	Тема 10. Ефект беззносності Сутність ефекту беззносності. Механізм утворення сервовітної плівки і її структура. Фізичні основи ефекту беззносності. Використання ефекту беззносності у вузлах тертя автомобіля.	2
RH14.1-Ф1	Тема 11. Матеріали для тертьових деталей Поділ матеріалів пара тертя по їхньому призначенню. Вибір матеріалів при конструюванні вузлів тертя. Порошкові антифрикційні матеріали і пластмаси. Матеріали для вузлів тертя, що працюють при високій температурі, в умовах вакууму. Чисельні критерії працездатності матеріалів у парах тертя. Деякого правила сполучення матеріалів. Пористість матеріалу в обсязі й у поверхневому шарі.	2
RH14.1-Ф1	Тема 12. Конструктивні способи підвищення зносостійкості деталей Про розташування матеріалів пара тертя по твердості. Принцип взаємного доповнення якості. Заміна зовнішнього тертя внутрішнім тертям пружного елемента. Заміна тертя ковзання тертям катання.	2
RH14.1-Ф1	Тема 13. Змазування деталей автомобіля Загальні питання. Фізико-хімічні характеристики мастильних матеріалів. Металоплакуючі мастильні матеріали. Вибір мастильних матеріалів. Підведення і розподіл мастильного матеріалу. Контрольні і запобіжні пристрої. Конструктивні особливості мастильних систем.	2
RH14.1-Ф1	Тема 14. Технологічні способи підвищення зносостійкості деталей Загальні поняття. Проблема розробки матеріалів для виготовлення автомобілів і устаткування і її рішення. Технологічні способи підвищення зносостійкості деталей.	2

RH14.1-Ф1	Тема 15. Термічна і хіміко-термічна обробка робочих поверхонь Хіміко-термічна обробка робочих поверхонь. Цементация. Азотування. Ціанування. Термодифузійне хромування. Термічна обробка робочих поверхонь деталей. Полум'яна поверхнева загартування (ППЗ). Поверхнєве загартування з контактним нагріванням електричним струмом. Високочастотне загартування. Поверхнєве загартування з електронагрівом в електроліті. Порівняння методів поверхнєвого загартування. Хімічна обробка поверхонь деталей.	2
RH14.1-Ф1	Тема 16. Наплавлення і металізація Поняття про наплавлення поверхонь тертя деталей. Механізм процесу наплавлення металів. Поняття про металізацію. Металізація напилюванням. Способи підвищення зчеплення покриття з основним металом.	1
RH9.2-Ф1	Розділ 2. Основи надійності автомобілів Тема 1. Надійності автомобілів та їх взаємозв'язок ефективністю роботи автомобільного транспорту Проблема якості та надійності. Проблеми надійності автомобілів і загальнолюдські проблеми. Показники надійності. Об'єкти, які розглядаються в теорії надійності. Основні поняття та визначення	2
RH24.2-Ф1	Тема 2. Показники надійності Основні поняття та визначення. Основними критеріями надійності невідновлюваних елементів. Основними критеріями надійності відновлюваних елементів технічної системи.	2
RH24.1-Ф1 RH14.1-Ф1	Тема 3. Моделі для оцінки надійності систем Автомобіль як технічна система. Основні показники, що характеризують надійність автомобіля. Відмови. Закони розподілу відмов	2
RH24.1-Ф1 RH14.1-Ф1	Тема 4. Основні закони розподілу термінів експлуатації автомобіля на відмову Статистичні моделі відмов. Основні закони розподілу термінів експлуатації на відмову	2
RH24.1-Ф1 RH14.1-Ф1	Тема 5. Моделювання процесів старіння. Старіння деталей автомобіля. Типові закономірності перебігу процесів старіння.	2
RH9.2-Ф1 RH24.2-Ф1	Тема 6. Методи та етапи розрахунку параметрів надійності автомобіля Методи розрахунку надійності. Розрахунок надійності. Характеристики випадкової величини та їх розрахунки	2
RH14.1-Ф1	Тема 7. Технологічні процеси та забезпечення надійності автомобіля Технологічні процеси. Заходи забезпечення надійності автомобіля.	2
RH14.1-Ф1	Тема 8. Забезпечення надійності під час експлуатації автомобіля. Стратегія ТО та ремонту автомобіля Забезпечення надійності під час експлуатації автомобіля. Стратегія ТО та ремонту автомобіля	1

RH9.2-Ф1 RH24.2-Ф1	Тема 9. Управління надійністю автомобіля. Основні напрямки підвищення надійності автомобіля Управління надійністю автомобіля. Основні напрямки підвищення надійності автомобіля	1
	ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	44
RH9.1-Ф1 RH14.1-Ф1 RH24.1-Ф1	Практична робота «Триботехніка»	
	1. Механізм зношування металевих поверхонь. Явища і процеси при терті і зношуванні	6
	2. Види і характеристики зношування	10
	3. Підбір поєднання матеріалів для пар тертя	8
	4. Дослідження антифрикційних властивостей матеріалів	6
RH9.2-Ф1 RH14.1-Ф1 RH24.2-Ф1	Практична робота «Надійність автомобілів»	14
	РАЗОМ	90

6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до «Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «Дніпровська політехніка» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та конвертаційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок здобувачів вищої освіти різних закладів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

Рейтингова	Конвертаційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховуються, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 6-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		
	або індивідуальне завдання	виконання завдань під час самостійної роботи		

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком дескрипторам, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

6.3 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для бакалаврського рівня вищої освіти (подано нижче).

Загальні критерії досягнення результатів навчання

Загальні критерії досягнення результатів навчання для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
Знання		
♦ концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: - концептуальних знань; - високого ступеню володіння станом питання; - критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності	95-100
	Відповідь містить негрубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
Уміння/навички		
♦ поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання	Відповідь характеризує уміння: - виявляти проблеми; - формувати гіпотези; - розв'язувати проблеми; - обирати адекватні методи та інструментальні засоби; - збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію; - використовувати інноваційні підходи до розв'язання завдання	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	рівень умінь/навичок незадовільний	<60
Комунікація		
♦ донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації; ♦ збір, інтерпретація та застосування даних;	Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова: - правильна; - чиста; - ясна; - точна; - логічна; - виразна; - лаконічна. Комунікаційна стратегія:	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
♦ спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово	- послідовний і несуперечливий розвиток думки; - наявність логічних власних суджень; - доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; - правильна структура відповіді (доповіді); - правильність відповідей на запитання; - доречна техніка відповідей на запитання; - здатність робити висновки та формулювати пропозиції	
	Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами. Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами. Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Часткове володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Фрагментарне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
Відповідальність і автономія		
♦ управління складною технічною або професійною	Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на: 1) управління комплексними проектами, що	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
діяльністю чи проектами; ♦ спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах; ♦ формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти; ♦ організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп; ♦ здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії	передбачає: - дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію; - здатність до роботи в команді; - контроль власних дій; 2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає: - обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів; - самостійність під час виконання поставлених завдань; - ініціативу в обговоренні проблем; - відповідальність за взаємовідносини; 3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає: - використання професійно-орієнтовних навичок; - використання доказів із самостійною і правильною аргументацією; - володіння всіма видами навчальної діяльності; 4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає: - ступінь володіння фундаментальними знаннями; - самостійність оцінних суджень; - високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок; - самостійний пошук та аналіз джерел інформації	
	Упевнене володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано дві вимоги)	90-94
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано шість вимог)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано вісім вимог)	65-69
	Рівень відповідальності і автономії фрагментарний	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання.
Дистанційна платформа Moodle.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

8.1 Основна література

1. Олло В.П., Сакно О.П., Колеснікова Т.М. Автомобілі та МЛПК. Навчальний посібник / Олло В.П., Сакно О.П., Колеснікова Т.М. – Одеса: ТОВ «Видавництво «Картуш», 2021. – 514 с. ISBN 978-966-289-556-8
2. Кондрачук, М. В. Трибологія / М. В. Кондрачук, В. Ф. Хабутель, М. І. Пашечко, Є. В. Корбут. – К.: Вид-во Національного Авіаційного університету «НАУ-друк», 2009. – 232 с.
3. Коробочка О.М. Конспект лекцій з дисципліни “Надійність вузлів автомобілів” освітньо–професійної програми другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності 274 Автомобільний транспорт. Кам’янське, 2017
4. Конспект лекцій з навчальної дисципліни “Надійність та довговічність обладнання” для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня зі спеціальності 133 Галузеве машинобудування за освітньо-професійною програмою Галузеве машинобудування / укл. Бельмас І.В., Кам’янське: ДДТУ, 38, 2017 р.
5. Постанова Кабінета Міністрів України «Про затвердження Порядку проведення обов’язкового технічного контролю та обсягів перевірки технічного стану транспортних засобів, технічного опису та зразка протоколу перевірки технічного стану транспортного засобу» від 30 січня 2012 р. № 137 <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/137-2012-%D0%BF#Text> (Нормативний документ Кабінету Міністрів України).
6. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту. – К. : Мінтранс України, 1998. – 16 с. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0268-98#Text> (Нормативний документ Мінтрансу України).

8.2 Допоміжна література

1. Законодавство України про автомобільний транспорт : збірник законодавчих актів : станом на 1 травня 2005 р. / Верховна Рада України. – К. : Парламентське видавництво, 2005. – 140 с. – (Нормативні правові документи).
2. Засоби транспортні дорожні. Експлуатаційні вимоги до технічного стану та методи контролю : ДСТУ 3649-97. – [Чинний від 1997- 10- 29] – К. : Держстандарт України, 1998. – 17 с. – (Нормативні директивні правові документи).

3. Автомобілебудування. Матеріали та технологія виготовлення деталей: навч. посіб. / М. Ф. Дмитриченко, В. Г. Кошелев [та ін.]. – К. : НТУ, 2014. – 224 с.
4. Правила охорони праці на автомобільному транспорті : ДНАОП 0.00-1.28-97. – К. : Основа, 1998. – 162 с. – (Нормативні директивні правові документи).
5. Порошкові матеріали. Фізико-хімічні процеси і діаграми стану: навчальний посібник. / М. Ф. Дмитриченко, Б. В. Шапошніков, В. Г. Нікітін, В. Г. Кошелев. – К. : НТУ, 2013. – 188 с.
6. Фізико-хімічні основи металургії: навч. підруч. для студ. вищ. техн. закл. / М. Ф. Дмитриченко, Б. В. Шапошніков, О. І. Богданова, В. Г. Нікітін, В. В. Волосовський. – К. : НТУ, 2012. – 504 с.
7. Sosnovskiy, L. A. (2005). Tribo-Fatigue: Wear-Fatigue Damage and its Prediction. Springer-Verlag Berlin and Heidelberg GmbH & Co. KG, Berlin, 351 pages, ISBN13 9783642062131
8. Lyubimov, D., Dolgoplov, K., Pinchuk, L. (2013). Micromechanisms of Friction and Wear. Springer Science & Business Media, 219 pages, ISBN 9783642351488
9. Menezes, P. (Ed), Nosonovsky, M. (Ed), Ingole, S. P. (Ed), Kailas, S. V. (Ed), Lovell, M. R. (Ed) (2013). Tribology for Scientists and Engineers Springer. New York Heidelberg Dordrecht London, ISBN-13: 978-1461419440, ISBN 978-1-4614-1945-7 (eBook), DOI 10.1007/978-1-4614-1945-7.
10. Common Examples Of Wear And Tear Caused By Friction <https://fastercapital.com/topics/common-examples-of-wear-and-tear-caused-by-friction.html>
11. ДСТУ 2860-94 Надійність техніки. Терміни та визначення. Чин. 1996-01-01. – К. : Держстандарт, 1994. – 75 с.

8.3 Інформаційні ресурси

1. Закон України «Про дорожній рух» від 30.06.1993 р. № 3353-XII (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1993, № 31, ст. 338) (Вводиться в дію Постановою ВР № 2953-XII від 28.01.93, ВВР, 1993, № 31, ст. 339) (зі змінами та доповненнями). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3353-12>.
2. Закон України «Про автомобільний транспорт» (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2001, № 22, ст.105) {В редакції Закону № 3492-IV від 23.02.2006, ВВР, 2006, № 32, ст..273} із змінами і доповненнями. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2344-14#Text>
3. Закон України «Про автомобільні дороги» від 08 вересня 2005 року № 2862-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2862-15#Text>
4. Державний комітет статистики України. Держкомстат. Ukraine statistics. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

Навчальне видання

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Триботехніка та основи надійності автомобілів»
для бакалаврів
спеціальності 274 Автомобільний транспорт

Розробники: Абрамчук Федір Іванович
Сакно Ольга Петрівна

Видано в редакції автора

Підписано до друку . . . 202___. Формат 30×42/4.
Папір офсет. Ризографія. Ум. друк. арк. 0,9.
Обл.-вид. арк. 0,9. Тираж 10 пр. Зам. №

Підготовлено до друку та видруковано
у Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842 від 11.06.2004.

49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19.