

СІЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ОСОБЛИВОСТІ ПІДВІСКИ ТА КОЛЕС АВТОМОБІЛІВ»

**Шифр та назва
спеціальності**

**Назва освітньої
програми** 274 Автомобільний транспорт
Автомобільний транспорт

Факультет Механіко-машинобудівний

Кафедра Автомобілі та автомобільне господарство
Кривда Віталій Валерійович, krivda.v.v@ntu.one

Посада: доцент кафедри автомобілів та автомобільного господарства

Вчене звання: доцент

Вчений ступінь: кандидат технічних наук **ORCID:**

<https://orcid.org/0000-0002-8304-2016>

Web of Science Researcher ID:

Досвід роботи – 13 роки.

Автор понад 90 наукових та навчально-методичних праць.

Лектор з навчальних дисциплін: «Технологічні процеси на СТО»,

«Сертифікація та ліцензування на АТ», «Теорія експлуатаційних властивостей та розрахунки автомобіля»

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ДИСЦИПЛІНУ

Анотація: дисципліна спрямована на отримання знань про вивчення сучасних систем контролю та курування автомобілем для поняття ремонту та обслуговування об'єктів автомобільного транспорту, систем та елементів сучасних конструкцій підвісок та вивчення розробки технологічних процесів на АТ. Вона забезпечує формування у студентів науково-дослідницьких і професійно-орієнтованих компетенцій.

Ця дисципліна спрямована на підготовку фахівців згідно з Європейською рамкою кваліфікації фахівців, що безпосередньо пов'язано з Євроінтеграційними процесами у системі освіти.

Підготовка кадрів за спеціальністю, впевненими кроками призведе до суспільства з науковим, практичним потенціалом, спрямованим на відновлення та підтримку на належному високотехнологічному рівні країни.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є теоретичні концепції функціонування, технології побудови, методи і засоби діагностування і налагодження конструкції та експлуатації автомобілів;

Мета: сформувати у студентів теоретичні основи побудови та функціонування демпферних та амортизаційних систем конструкційних властивостей підвісок, коліс та їх основних підсистем, оволодіння методами і засоби діагностики та налагодження. Вивчення дисципліни дозволить майбутнім фахівцям приймати вірні рішення, спрямовані на підвищення ефективності моделювання технологічних процесів на АТ;

Результати навчання вміння вирішувати організаційні, технологічні, методичні завдання щодо обслуговування та експлуатації підвісок як підсистеми та автомобілів у цілому;

Формат: лекції, практичні заняття, консультації. Підсумковий контроль – диференційований залік.

Обсяг Загальний обсяг дисципліни 120 год.: лекції – 82 год., практичні заняття – 28 год., самостійна робота – 85 год.

Пререквізити «Конструкції автомобіля», Технологічні процеси на СТО», «Будова автомобілів», «Теоретична механіка», «Електротехніка», «Фізика», «Інформатика».

Структура курсу

1 Автомобіль як складна система
2 Основні установні параметри підвіски. Загальні відомості
2.1 Колія і колісна база
2.2 Центри нахилу і вісь нахилу
2.3 Параметри установки керованих коліс
2.3.1 Плече обкату
2.3.2 Розвал і сходження
2.3.3 Кастер
2.4 Підресорені і безпружинні маси
3 Класифікація підвісок
3.1 Залежні
3.1.1 На поперечній ресорі
3.1.2 На поздовжніх ресорах
3.1.3 З напрямними важелями
3.1.4 З дишлом
3.1.5 Типу «Де Діон»
3.2 Незалежні
3.2.1 З коливальними півосями
3.2.2 На поздовжніх важелях
3.2.2.1 Пружинні
3.2.2.2 Торсіонні
3.2.3 На косих важелях
3.2.4 На поздовжніх і поперечних важелях
3.2.5 На подвійних поздовжніх важелях
3.2.6 На подвійних поперечних важелях
3.2.6.1 Пружинні
3.2.6.2 Торсіонні
3.2.6.3 Ресорні
3.2.6.4 Гідропневматичні та пневматичні
3.2.7 «Макферсон»
3.2.8 Торсіонно-важільна (із зв'язаними важелями)
4 Активна підвіска
5 Ресорне підвіска
6 Торсіонна підвіска
7 Автомобільне колесо
7.1 Загальні відомості
7.2 Етимологія
7.3 Будова
7.4 Принцип дії
7.5 Різновиди коліс
7.6 Колесо транспортного засобу
7.7 Механіка колеса

7.8 Геометрія колеса
7.9 Кінематика колеса
7.10 Динаміка колеса

Практичні заняття
<p>1 Практичне вивчення будови і принципів роботи підвіски.</p> <p>1.1 Практичне вивчення будови і принципів роботи підвіски на поперечній ресорі. Оцінка їхніх експлуатаційних властивостей.</p> <p>1.2 Практичне вивчення будови і принципів роботи підвіски типу «Де Діон». Оцінка їхніх експлуатаційних властивостей.</p> <p>1.3 Практичне вивчення будови і принципів роботи підвіски на поздовжніх ресорах. Оцінка їхніх експлуатаційних властивостей.</p> <p>1.4 Практичне вивчення будови і принципів роботи пружинної підвіски. Оцінка експлуатаційних властивостей.</p> <p>1.5 Практичне вивчення будови і принципів роботи підвіски на косих важелях. Оцінка експлуатаційних властивостей.</p> <p>2. Практична оцінка ефективності функціонування підвіски типу «Макферсон».</p> <p>2.1 Діагностування роботи підвіски.</p> <p>2.2 Діагностування роботи механізмів підвіски.</p> <p>4. Властивості процесу обслуговування підвіски.</p> <p>5. Властивості процесу обслуговування шин</p> <p>5.1 Практичне вивчення будови і принципів роботи коліс легкових автомобілів</p>

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.

Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

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

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації.

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; виконання ККР під час заліку за бажанням студента
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.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час екзамену має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання.

Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожного дескриптора НРК.

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 для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК

Інтегральна компетентність – здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
-----------------	---	-----------------

Знання		
<ul style="list-style-type: none"> • концептуальні знання, набуті у процесі навчання та професійної діяльності, включаючи певні знання сучасних досягнень; • критичне осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності 	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність:	95-100
	- концептуальних знань;	
	- високого ступеню володіння станом питання; - критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності	
	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	
Уміння		
розв'язання складних непередбачуваних задач і проблем у спеціалізованих сферах професійної діяльності та/або навчання, що передбачає	Відповідь характеризує уміння: <ul style="list-style-type: none"> - виявляти проблеми; - формулювати гіпотези; - розв'язувати проблеми; - обирати адекватні методи та інструментальні засоби; - збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію; - використовувати інноваційні підходи до розв'язання 	95-100

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
збирання та інтерпретацію інформації (даних), вибір методів та інструментальних засобів, застосування інноваційних підходів	завдання	
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності з не грубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	рівень умінь незадовільний	<60

Комунікація		
♦ донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень та власного досвіду в галузі професійної діяльності; ♦ здатність ефективно формувати комунікаційну стратегію	Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова: - правильна; - чиста; - ясна; - точна; - логічна; - виразна; - лаконічна. Комунікаційна стратегія: - 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	95-100
	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	80-84

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
	комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	
	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
Автономність та відповідальність		
<ul style="list-style-type: none"> • управління комплексними діями або проектами, відповідальність за прийняття рішень у непередбачуваних умовах; • відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб; • здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності 	<p>Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на:</p> <p>1) управління комплексними проектами, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; <p>2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає: - обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів;</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостійність під час виконання поставлених завдань; - ініціативу в обговоренні проблем; - відповідальність за взаємовідносини; <p>3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - використання професійно-орієнтованих 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 	95-100
	Упевнене володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано дві вимоги)	90-94
Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
	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 автономності та відповідальності фрагментарний	60-64
	Рівень автономності та відповідальності незадовільний	<60

Інструменти, обладнання та програмне забезпечення
Технічні засоби навчання.

Дистанційна платформа Moodle.

Рекомендовані джерела інформації

Базова

1. Грабченко А. И., Клепиков В. Б., Доброскок В. Л. Введение в мехатронику. Харьков : НТУ «ХПИ», 2014. 264 с.
2. Кашканов А. А. Інформаційні комп'ютерні системи автомобільно-го транспорту. Вінниця : ВНТУ, 2010. 230 с.
3. Konrad Reif. Automotive mechatronics. Automotive networking, driving stability systems, electronics. Wiesbaden : Springer Fachmedien, 2015. 549 p. ДСТУ 2947-94 Автотранспортні засоби.
4. Strona główna. www.wynalazki.mt.com.pl. Архів оригіналу за 9 листопада 2007, 2017. (пол.)
5. Пас // Словарь української мови : у 4 т. / за ред. Бориса Грінченка. — К. : Київская старина, 1907—1909
6. Sallman, Robert (Spring 1979). Coaching in the New and Old World. У Ryder, Thomas. The Carriage Journal (Carriage Association of America) 16 (4): 204–206. ISSN 0008-6916 — через Google Books. (англ.)
7. Leaf Springs: Their Characteristics and Methods of Specification. Wilkesbarre, PA: Sheldon Axle Company. 1912. с. 1. «leaf spring.» (англ.)

Додаткова

6. Andrew J. Kurdila. Dynamics and control of robotic systems. Hoboken : John Wiley & Sons Ltd, 2020. 517 p.
7. Mohammad H. Abedin-Nasab. Handbook of robotic and image-guided surgery. Cambridge : Elsevier, 2020. 724 p.
8. Ambarish Goswami. Humanoid robotics: a reference. Dordrecht : Springer Nature B.V., 2019. 2676 p.
9. Clifford A. Pickover. Artificial intelligence. An illustrated history. New York : Sterling Publishing Co., Inc., 2019. 268 p.

Інформаційне забезпечення дисципліни

Рекомендується використовувати інтернет при самостійній підготовці.

Пошук необхідних матеріалів проводиться за ключовими словами.

Приведений перелік літератури не є вичерпним.

Інформаційні ресурси

1. http://www.autozine.org/technical_school/engine.htm
2. <http://www.betterplace.com/>
3. <https://budtehnika.pp.ua/5619-pdvski-legkovih-vantazhnih-avtomoblv.html>
4. <https://green-way.com.ua/uk/dovidniki/pidruchnyk-po-vlashtuvannju-avtomobilja/rozdil27-pryznachennja-budova-i-vydy-pidvisok-avtomobilja>
5. <https://www.xn--h1afceeb4a.xn--j1amh/structure-avto/typy-podvesok-avtomobilja/>

Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка".

http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/System_of_prevention_and_detection_of_plagiarism.pdf.

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

Сілабус за змістом повністю відповідає робочій програмі навчальної дисципліни