

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
(назва , факультету)
Кафедра автомобілів і тракторів
(назва кафедри)

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з НВР

_____ проф. Віталій Боярчук

“ _____ ” _____ 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мехатронні системи автомобілів
(назва навчальної дисципліни)
спеціальність 274 «Автомобільний транспорт»
(шифр і назва спеціальності)
другого (магістерського) рівня вищої освіти

Львів 2024

Робоча програма дисципліни “**Мехатронні системи автомобілів**” для студентів спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» другого (магістерського) рівня вищої освіти.

Розробник: **Юрій ГАБРІЄЛЬ, ст. викладач**

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри **автомобілів і тракторів**

Протокол від “**28**” **серпня 2024** року № **2**

Завідувач кафедри **автомобілів і тракторів**

_____ (**Олег СУКАЧ**)
(підпис) (ім'я та прізвище)

Робочу програму схвалено на засіданні методичної комісії **факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій**

Протокол від “**29**” **серпня 2024** року № **1**

Голова методичної комісії **факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій**

_____ (**Степан КОВАЛИШИН**)
(підпис) (ім'я та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти **Другий (магістерський).**

Галузь знань **27 – Транспорт** _____
(шифр і назва)

Спеціальність: **274 Автомобільний транспорт**

Характеристика навчальної дисципліни: **Вибіркова**

Кількість кредитів **3**

Загальна кількість годин – **90**

Вид контролю: **залік**

Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання – **2**

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – **55,2**

для заочної форми навчання – **18,4**

2. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Особливості будови та принцип дії інтелектуальних сенсорів, що використовуються мехатронному обладнанні автомобілів.

Типи сенсорів 3-го ступеню інтеграції.

Способи отримання інформації з сенсорів 3-го ступеню інтеграції.

Протоколи передачі даних із сенсорів.

Тема 2. Обробка входних електричних сигналів.

Обробка аналогових сигналів.

Обробка цифрових сигналів.

Тема 3. Шини передачі даних.

CAN (Controller Area Network).

LIN (Local Interconnect Network).

FlexRay.

MOST (Media Oriented Systems Transport).

Ethernet.

Тема 4. Активні системи підвіски автомобіля.

Адаптивна пневматична підвіска.

Адаптивна магнітна підвіска.

Адаптивна електронна підвіска.

Тема 5. Роботизовані коробки передач.

Електромеханічні коробки передач (EMT).

Автоматичні механічні коробки передач (AMT).

Корбки передач із подвійним зчепленням (DSG).

Тема 6. Системи активного рульового кермування.

Variable Ratio Steering, VRS.

Active Stability Control, ASC.

Dynamic Stability Control, DSC.

Тема 7. Охоронні системи автомобілів.

Система центрального замка.

Система сигналізації.

Система GPS відстеження.

Системи безключового доступу Keyless.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна скорочена форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Рік підготовки 1 Семестр 2						Рік підготовки 1 Семестр 2					
Тема 1.	12	3		2		7	12	1	1			10
Тема 2	12	3		2		7	12	1	1			10
Тема 3.	12	2		3		7	12	1	1			10
Тема 4.	12	2		3		7	12	1	1			10
Тема 5.	18	2		2		14	18	1	2			15
Тема 6.	12	2		2		8	12	0,5	1			10,5
Тема 7.	12	2		2		8	12	0,5	1			10,5
Усього годин	90	16		16		58	90	6	8			76

4. Теми лабораторних занять

Тема	№ з/п	Назва	Кількість годин
1	1	Дослідження електричних сигналів та принципу дії ультразвукового сенсору відстані	2
2	2	Дослідження електричних сигналів та принципу дії оптичного сенсора абсолютного положення	2
3	3	Дослідження електричних сигналів виконавчих механізмів	2
4	4	Дослідження електричних сигналів та роботи шини передачі даних CAN	2
5	5	Дослідження електричних сигналів та роботи шини передачі даних LIN	2
6	6	Дослідження характеристик та комп'ютерна діагностика коробки передач типу DSG	2
7	7	Дослідження електричних сигналів та принципу дії автомобільного іммобілайзера	2
	8	Дослідження електричних сигналів та принципу дії автомобільної охоронної системи	2

5. Теми винесені на самостійне вивчення

№ з/п	Назва теми
1	Вимоги та області застосування автомобільних сенсорів
2	Класифікація та особливості будови мікроконтролерів
3	Вимоги стосовно активних систем безпеки та їх різновидності
4	Вимоги стосовно виконавчих елементів та області їх застосування
5	Особливості перетворення електричного сигналу
6	Типи шин передачі даних та необхідність їх застосування у автомобілях
7	Алгоритми роботи електронних систем пасивної безпеки

6. Методи навчання

1. Словесні методи (розповідь, пояснення, бесіда, лекція.)

2. Наочні методи

- ілюстрація (презентації, таблиці, моделі, муляжі, малюнки тощо),
- демонстрування засобу демонстрування: навчальна телепередача або кіно-відеофільм чи його фрагмент; діюча модель, дослід; експеримент, спостереження та дослід в лабораторних умовах тощо. Система Electude.

3. Практичні методи: лабораторні та самостійна робота.

7. Методи контролю:

1. Усне опитування (фронтальне, індивідуальне, детальний аналіз відповідей студентів).

2. Письмова аудиторна та поза аудиторна перевірка (рішення задач і прикладів, виконання креслень, схем, підготовка різних відповідей, рефератів, контрольні роботи (з конкретних питань тощо).

3. Практична перевірка (розробка документації, виконання практичної роботи, аналіз виробничої інформації, рішення професійних завдань і т. д.

4. Стандартизований контроль (письмовий іспит).

Види контролю: поточний контроль, проміжна та семестрова атестація, іспит.

8. Очікувані результати навчання з дисципліни

Очікуваними результати навчання з дисципліни «Мехатронні системи автомобілів» є здатність студентів демонструвати: знання принципів функціонування електронних систем автомобіля, вміння проводити комп'ютерну діагностику цих систем; знання принципу роботи сенсорів та виконавчих механізмів, що використовуються в мехатронному обладнанні автомобіля; вміння користуватись мультиметрами та осцилографами при дослідженні електричних сигналів мехатронних систем; знання принципу роботи виконавчих механізмів електронних систем автомобіля.

Загальні компетентності:

- ЗК11. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків;
- ЗК15. Здатність до виконання дослідницької роботи з елементами наукової новизни.

Фахові компетентності:

- ФК5. Здатність демонструвати розуміння ширшого міждисциплінарного інженерного контексту і його основних принципів при вирішенні наукових та виробничих проблем у сфері автомобільного транспорту;
- ФК6. Здатність демонструвати розуміння необхідності дотримання професійних і етичних стандартів високого рівня при вирішенні поставлених задач;
- ФК12. Вміння науково обґрунтовувати вибір матеріалів, обладнання та заходів для реалізації новітніх технологій на автомобільного транспорту;
- ФК17. Вміння використовувати закони й принципи інженерії за спеціалізацією, математичний апарат високого рівня для проектування, конструювання, виробництва, монтажу, експлуатації, технічного обслуговування та утилізації об'єктів, явищ і процесів у сфері автомобільного транспорту.

Програмні результати навчання:

- ПРН2. Демонструвати здатність проводити дослідницьку та/або інноваційну діяльність у створенні, експлуатації та ремонті об'єктів автомобільного транспорту;
- ПРН3. Демонструвати здатність критично осмислювати проблеми у галузі автомобільного транспорту, у тому числі на межі із суміжними галузями, інженерними науками, фізикою, екологією, економікою;
- ПРН12. Демонструвати здатність до подальшого навчання у сфері автомобільного транспорту, інженерії та суміжних галузей знань, яке значною мірою є автономним та самостійним.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота							Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	100
10	10	16	16	16	16	16	

T1, T2 ... T7 – теми змістових модулів.

10. Методичне забезпечення

Курс забезпечений навчально-методичними матеріалами:

Методичні вказівки для студентів з дисципліни «Мехатронні системи автомобілів».

/ Ю. І. Габрієль - ЛНУП, Львів – 2021.

11. Рекомендована література

Основна

1. Ткачук В. І. Електромеханотроніка. Підручник — Львів. Видавництво Львівської політехніки - 2006 - 440 с.
2. Мазепа С. С. Куцик А. С. Електрообладнання автомобіля. Навчальний посібник — Львів. Видавництво Львівської політехніки. - 2004. - 168 с.
3. Карташов В. А. Мехатронні системи автомобілів : навчальний посібник. - К.: Лібра Техніка, 2008. - 280 с.
4. Качуровський Р. І., Кисляк В. В., Кучерук С. В. Мехатроніка транспортних засобів : навчальний посібник. - К.: КНЕУ, 2014. - 264 с.
5. Uwe Kiencke, Lars Nielsen. Automotive Control Systems. For Engine, Driveline, and Vehicle. Second edition Springer-Verlag, 2005 – 512 p.
6. Konrad Reif. Sensoren im Kraftfahrzeug. – Robert Bosch GmbH, 2012 165 p.
7. Konrad Reif. Automotive Mechatronics. Automotive Networking, Driving Stability Systems, Electronics. – Springer Verlag, 2015 – 525 p.

Допоміжна

1. Jörg Dubbert, Beate Müller, Gereon Meyer. Advanced Microsystems for Automotive Applications 2019: Smart Systems for Clean, Safe and Shared Road Vehicles Springer Cham, 2019 196 p.
2. B. T. Fijalkowski. Automotive Mechatronics: Operational and Practical Issues Springer-Verlag, 2013 – 594 p.
3. Reza N. Jazar. Vehicle Dynamics: Theory and Application Springer New York, 2008 1015 p.

12. Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси - [книжковий фонд](#), періодика та фонди на [електронних носіях](#) бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.

2. Електронні інформаційні ресурси мережі інтернет з переліком сайтів:

<https://www.twirpx.com/files/>

<https://www.pdfdrive.com/>

<https://lnau.electude.eu/>

<https://www.academia.edu>

<http://www.intechopen.com/books/mechatronic-systems-applications>

<http://kryshtopa.if.ua/index.html>