

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

Кафедра автомобілів і тракторів
(назва кафедри)



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Перший проректор
доцент Ірина Федів

31 серпня 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мехатроніка автомобілів

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність 274 «Автомобільний транспорт»

(шифр і назва спеціальності)

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Львів 2023

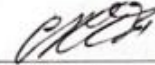
Робоча програма дисципліни “Мехатроніка автомобілів” спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» першого рівня вищої освіти.

Розробники: Юрій Габрієль, старший викладач

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри автомобілів і тракторів

Протокол № 1 від “ 29 ” серпня 2023 року

Завідувач кафедри



(підпис)

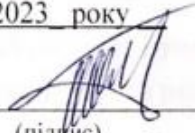
Степан Хімка

(прізвище та ініціали)

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

Протокол № 1 від “ 30 ” серпня 2023 року

Голова методичної комісії



(підпис)

Степан Ковалишин

(прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Галузь знань 27 – Транспорт
(шифр і назва)

Спеціальність: 274 Автомобільний транспорт

Характеристика навчальної дисципліни: *Нормативна*

Кількість кредитів 4

Загальна кількість годин – 120

Вид контролю: іспит

Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання – 4

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

для денної форми навчання – 114,3

для заочної форми навчання – 25

2. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Основні види сенсорів в мехатронному обладнанні автомобілів.

Типи сенсорів.

Основні характеристики сенсорів.

Способи зняття інформації з сенсорів.

Тема 2. Виконавчі механізми.

Колекторні двигуни.

Безколекторні двигуни.

Електромагнітні клапани.

Тема 3. Мікроконтролери, особливості їх будови та застосування. Шини передачі даних.

Типи мікроконтролерів (МК).

Структура мікроконтролера. Типові схеми під'єднання.

Стандартні протоколи передачі даних.

Тема 4. Електронні системи керування паливоподачею бензинових двигунів.

Системи керування бензиновими ДВЗ із подачею палива у впускний колектор.

Системи керування ДВЗ із безпосередньою подачею палива.

Тема 5. Електронні системи керування дизельних двигунів.

Системи з використанням електронно-керованих насосів.

Системи з використанням насос-форсунок.

Системи типу Common Rail.

Тема 6. Активні системи безпеки автомобілів.

Системи типу ABS.

Системи типу ESP.

Тема 7. Способи регулювання виконавчих елементів.

Типи регуляторів.

Принципи функціонування П, ПІ та ПІД регуляторів.

Організація законів регулювання.

ШІМ регулювання.

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	ла б.	ін д.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Рік підготовки 3 Семестр 6						Рік підготовки 3 Семестр 5					
Тема 1.	14	4		4		6	14	2	2			10
Тема 2	14	4		4		6	14	1	2			11
Тема 3.	14	4		4		6	14	1	2			11
Тема 4.	14	6		6		2	14	2	2			10
Тема 5.	14	6		6		2	14	2	2			10
Тема 6.	10	4		4		2	10	1	2			7
Тема 7.	10	4		4		2	10	1	2			7
Іспит	30					30	30					30
Усього годин	120	32		32		56	120	10	14			96

4. Теми лабораторних занять

Тема	№ з/п	Назва	Кількість годин
1	1	Дослідження резистивних сенсорів положення	2
	2	Дослідження автомобільного сенсора температури	2
2	3	Дослідження характеристик дросельної заслінки з електронним регулюванням холостого ходу	4
3	4	Особливості функціонування та дослідження електричних сигналів платформи Arduino	4
4	5	Дослідження характеристик паливоподачі та системи запалення системи типу Motronic ML4.1	3
	6	Комп'ютерна діагностика та електричні сигнали системи типу Motronic ML4.1	3
5	7	Дослідження характеристик паливоподачі системи типу Common Rail	3
	8	Комп'ютерна діагностика та електричні сигнали системи типу Common Rail	3
6	9	Дослідження характеристик системи типу ABS та ASR	2
	10	Комп'ютерна діагностика системи типу ABS та ASR	2
7	11	Дослідження характеристик виконавчих елементів при використанні широтно-імпульсної модуляції	4

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	Типи шин передачі даних та необхідність їх застосування у автомобілях
6	Особливості перетворення електричного сигналу

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 досліди в лабораторних умовах тощо. Система Electude.

3. Практичні методи: лабораторні та самостійна роботи.

7. Методи контролю:

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

2. Письмова аудиторна та позааудиторна 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 інформацію, 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

У результаті засвоєння окремих тем із дисципліни «Мехатроніка автомобілів» здобувачі першого (бакалаврського) рівня вищої освіти набувають знання, уміння та компетентності, що відповідають вимогам ОП «Автомобільний транспорт» спеціальності 274 «Автомобільний транспорт».

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
ЗК2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК6	Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
ЗК7	Здатність працювати в команді.
ФК2	Здатність використовувати у професійній діяльності знання з основ конструкції, експлуатаційних властивостей, робочих процесів і основ розрахунку автомобільних транспортних засобів.
ФК10	Здатність здійснювати технічну діагностику об'єктів автомобільного транспорту, їх систем та елементів.
ФК11	Здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних спеціалізованих задач автомобільного транспорту.
ФК13	Здатність аналізувати техніко-експлуатаційні показники автомобільних транспортних засобів, їх систем та елементів з метою виявлення та усунення негативних чинників та підвищення ефективності їх використання.
ФК16	Здатність аналізувати будову, принцип роботи та процеси, що відбуваються в мехатронних системах автомобілів та її окремих елементах.
ПРН1	Мати концептуальні наукові та практичні знання, необхідні для розв'язання спеціалізованих складних задач автомобільного транспорту, критично осмислювати відповідні теорії, принципи, методи і поняття.
ПРН3	Застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення, інформаційні та інформаційно-комунікаційні технології для дослідження моделей об'єктів і процесів автомобільного транспорту, експлуатаційних властивостей автомобільних транспортних засобів, здійснення інженерних і техніко-економічних розрахунків, створення проектно-конструкторської документації та розв'язання інших задач автомобільного транспорту.
ПРН7	Аналізувати інформацію, отриману в результаті досліджень, узагальнювати, систематизувати й використовувати її у професійній діяльності.
ПРН9	Аналізувати та оцінювати об'єкти автомобільного транспорту, їх системи та елементи.
ПРН10	Планувати та здійснювати вимірювальні експерименти з використанням відповідного обладнання, аналізувати їх результати.
ПРН19	Здійснювати технічну діагностику автомобільних транспортних засобів, їх систем та елементів з використанням відповідних

	методів та засобів, а також технічних регламентів, стандартів та інших нормативних документів.
ПРН23	Аналізувати техніко-експлуатаційні та техніко-економічні показники автомобільних транспортних засобів, їх систем та елементів.
ПРН26	Здійснювати діагностику мехатронних систем автомобільних транспортних засобів, їх елементів з використанням відповідного обладнання та спеціалізованого програмного забезпечення.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота							Підсумковий тест (екзамен)	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	50	100
5	5	8	8	8	8	8		

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

10. Методичне забезпечення

Курс забезпечений навчально-методичними матеріалами:

Методичні вказівки для студентів з дисципліни «Мехатроніка автомобілів». / С.Й. Ковалишин, Ю. І. Габрієль, С. М. Хімка - ЛНУП, Львів – 2023.

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. Uwe Kiencke, Lars Nielsen. Automotive Control Systems. For Engine, Driveline, and Vehicle. Second edition Springer-Verlag, 2005 – 512 p.
4. Konrad Reif. Sensoren im Kraftfahrzeug. – Robert Bosch GmbH, 2012 165 p.
5. 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://www.arduino.cc/>

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

<https://www.academia.edu>

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

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