

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра автомобілів і тракторів

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Перший проректор

Ірина Федів
доцент Ірина ФЕДІВ

« 31 » серпня 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЕЛЕКТРО- ТА ГІБРИДНІ АВТОМОБІЛІ

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність: 274 Автомобільний транспорт

перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

Львів 2023

Робоча програма з дисципліни Електромобілі та гібридні автомобілі для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОП «Автомобільний транспорт» спеціальності 274 Автомобільний транспорт

Розробник: Мирон МАГАЦ, к.т.н., доцент

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри автомобілів і тракторів

Протокол від "29" листопада 2023 року № 1

Завідувач кафедри автомобілів і тракторів



(підпис)

(Степан ХІМКА)

(ім'я та прізвище)

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

Протокол від "30" серпня 2023 року № 1

Голова методичної комісії факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій



(підпис)

(Степан КОВАЛИШИН)

(ім'я та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Галузь знань **27 Транспорт**

Спеціальність **274 Автомобільний транспорт**

Рівень вищої освіти **перший (бакалаврський)**

Характеристика навчальної дисципліни:

Вибіркова компонента

Кількість кредитів **5**

Загальна кількість годин – **150**

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 – **59,5%**

для заочної форми навчання – **17,2%**

2. Програма навчальної дисципліни

План лекційних занять з дисципліни

Розділ 1. Загальні відомості про електромобілі. Їхні конструктивні особливості.

Тема 1. Актуалізація проблеми екологічних норм на автомобільному транспорті. Історія виникнення електромобілів.

1.1. Загальна будова і класифікація електромобілів.

1.2. Проблеми які впливають на затребуваний попит електромобілів і автомобілів з КЕУ.

1.3. Призначення основних складових частин електромобілів.

1.4. Основні напрямки розвитку і удосконалення конструкції електромобілів.

Тема 2. Приводні акумуляторні батареї електромобілів. Їх різновиди.

2.1. Будова і робота.

2.2. Перспективи виробництва іонно-літєвих батарей.

Тема 3. Електродвигуни електромобілів і гібридних автомобілів.

3.1. Будова і робота.

3.2. Перспективні напрямки виробництва електродвигунів.

Тема 4. Трансмісія електро- гібридного автомобіля.

4.1. Будова і робота трансмісії.

4.2. Конструктивні особливості редуктора ведучого моста.

4.3. Техобслуговування трансмісії.

Розділ 2. Ходова частина і експлуатаційні характеристики електромобілів.

Тема 5. Конструкція мотор-колеса електромобіля.

5.1. Будова і робота;

5.2. Експлуатація мотор-коліс електромобіля;

5.3. Техобслуговування мотор-коліс.

Тема 6. Ресурсне забезпечення електромобілів і гібридних автомобілів.

6.1. Підзарядні станції електромобілів.

6.2. Основні елементи підзарядки електромобілів.

6.3. Перспективи розвитку ринку електромобілів (зарядних станцій).

Тема 7. Зарядка акумуляторних батарей.

7.1. Підготовка електромобіля до підзарядки батареї;

7.2. Підзарядка акумуляторних батарей.

Тема 8. Експлуатація електро- та гібридних автомобілів.

8.1. Правильний запуск електромобіля;

8.2. Правильність водіння електромобіля чи гібридного автомобіля;

8.3. Постановка електромобіля на стоянку.

8.4. Технічне обслуговування електро- і гібридного автомобілів.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин												
	денна форма						заочна 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 3 Семестр 5													
Розділ 1. Загальні відомості про електромобілі. Їхні конструктивні особливості.													
Тема 1.	12	2	2			8	12					12	
Тема 2.	16	4	4			8	16	2	2			12	
Тема 3	16	4	4			8	16	2	2			12	
Тема 4	16	4	4			8	16	2	2			12	
Розділ 2. Ходова частина і експлуатаційні характеристики електромобілів.													
Тема 5	16	4	4			8	16	2	2			12	
Тема 6	12	2	2			8	12					12	
Тема 7	16	4	4			8	16	2	2			12	
Тема 8	16	4	4			8	16		2			14	
Іспит	30					30	30					30	
Всього	150	28	28			94	150	10	12			128	

4. Темы практичних занять

План практичних занять з дисципліни

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Загальна будова електричних і гібридних автомобілів (Використання програми «Electude»)	2
2	Загальна будова літєво-іонних і свинцево кислотних батарей електро- та гібридних автомобілів (Використання програми «Electude»)	4
3	Загальна будова і робота трансмісій електро- та гібридних автомобілів	4
4	Будова і робота електродвигуна (генератора) в електричних і гібридних автомобілях	4

5	Будова і робота мотор – колеса електромобілів	4
6	Підзарядка приводних АКБ електро- та гібридних автомобілів(Використання програми «Electude»)	2
7	Внутрішнє додаткове обладнання електро- і гібридного автомобілів (Використання програми «Electude»).	4
8	Експлуатація електричних та гібридних автомобілів (режими роботи)	4
	Разом за семестр	28

5. Теми винесені на самостійне вивчення

№ з/п	Назва теми
1	Електромобілі із сонячними батареями
2	Конденсаторні приводні АКБ
3	Загальна будова електрокар, Особливості роботи трансмісії.
4	Електроавтобуси. Будова і робота трансмісії.
5	Особливості електроприводу сучасних електромобілів.
6	Шляхи покращення техніко-економічних показників електричних і гібридних автомобілів.
7	Зовнішнє додаткове обладнання електромобілів
8	Переваги і недоліки гідромеханічних і електромеханічних трансмісій електро- і гібридних автомобілів

6. Методи навчання

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

2. Наочні методи

– ілюстрація (таблиці, муляжі, навчальний ресурс «Electude» тощо),
– демонстрування засобу: навчальна відеофільми; експеримент, тест драйв електромобіля, використання моделювання принципу роботи віртуального обладнання з використанням навчального продукту «Electude», тощо.

3. Практичні методи: виїзди на практичні заняття на підприємства (ПРАТ «Галичина-Авто», ТЦ Львів «Діамант»). Практичні роботи (використання робочих зошитів), проходження тестів.

Лекційні заняття з дисципліни проводяться на одному потоці. Під час їх проведення для кращого сприйняття студентами матеріалу використовуються відеопроєктори, графічні схеми, модулі віртуального ресурсу «Electude».

Під час виконання практичних робіт, кожна група поділяється на декілька ланок, кількість яких обумовлена наявністю робочих місць, для виконання яких використовуються реальні об'єкти – окремі одиниці електричних і гібридних автомобілів підприємств, із якими підписані угоди про співпрацю.

7. Методи контролю

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

2. Письмова аудиторна та поза аудиторна перевірка (розв'язування тестових завдань на платформі moodle).

3. Практична перевірка (виконання практичної роботи, аналіз виробничої інформації, проведення тест драйву на електро- гібридних автомобілях).

4. Стандартизований контроль: залік за поточною успішністю (можливе проведення у дистанційні формі).

Види контролю: поточний контроль, проміжна атестація.

8. Результати навчання

У результаті засвоєння окремих тем із дисципліни «*Електромобілі та гібридні автомобілі*» здобувачі першого (бакалаврського) рівня вищої освіти набувають знання, уміння та компетентності, що відповідають вимогам ОП «*Автомобільний транспорт*» спеціальності 274 «*Автомобільний транспорт*». Для навчальної дисципліни «Електро- гібридні автомобілі», відповідає вибіркова компонента загальної підготовки – ВКП 9.

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
1	2
ЗК 2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК 6	Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
ЗК 7	Здатність працювати в команді.
ФК 2	Здатність використовувати у професійній діяльності знання з основ конструкції, експлуатаційних властивостей, робочих процесів і основ розрахунку автомобільних транспортних засобів.
ФК 8	Здатність організувати ефективну експлуатацію об'єктів автомобільного транспорту, їх систем та елементів.
ФК 10	Здатність здійснювати технічну діагностику об'єктів автомобільного транспорту, їх систем та елементів.
ПРН 1	Мати концептуальні теоретичні і практичні знання, необхідні для розв'язання спеціалізованих складних задач електро- гібридного автомобільного транспорту, критично осмислювати відповідні теорії, принципи, методи і поняття.
ПРН 4	Відшукувати необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах; аналізувати та оцінювати цю інформацію.
ПРН 7	Аналізувати інформацію, отриману в результаті досліджень, узагальнювати, систематизувати й використовувати її у професійній діяльності.
ПРН 9	Аналізувати та оцінювати конструктивні особливості електро- гібридних автомобілів, їх систем і механізмів.

9. Розподіл балів, які отримують здобувачі

Поточне тестування та самостійна робота (100% балів)								Підсумковий тест (іспит)	Сума
Розділ 1				Розділ 2				50	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8		
6	7	6	6	6	6	6	7		

T1, T2 ... T8 – теми

10. Методичне забезпечення

1. Магац М.І. *Електро- та гібридні автомобілі*. Робочий зошит для виконання практичних робіт студентами ОС «Бакалавр» із загальноуніверситетської дисципліни, реком. до друку вченою радою факультету механіки і енергетики ЛНАУ 20.03.2019. прот.№7:-Вид. в авт. редакції. 2019. 49 с.

11. Рекомендована література

Базова

1. Бажинов О.В., Смирнов О.П., Серіков С.А., Гнатов А.В., Колесніков А.В. *Гібридні автомобілі*. Харків, ХНАДУ, 2008. 327с.

Допоміжна

1. Понеділок Г. В., Данилов А. Б. *Курс загальної фізики. Електрика і магнетизм: навч. посіб.* Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2010. 516 с.

2. *Елементи електронних систем керування автомобільними двигунами: навч. посіб.* / Л. П. Клименко, О. Ф. Прищепов, В. І. Андреев, В. Ю. Голдун. Миколаїв: Вид-во ЧДУ ім. П. Могили, 2013. 132 с.

3. Смирнов О.П., Борисенко А.О. *Моделювання витрат енергоносіїв гібридними транспортними засобами, залежно від умов експлуатації. Автомобіль і електроніка. Сучасні технології: електронне наукове спеціалізоване видання.* Харків. 2017. Вип.11. С 20-23.

4. Гнатов А. В., Аргун І. В., Улянець О. А. *Електромобілі – майбутнє, яке вже настало. Автомобіль і електроніка. Сучасні технології.* 2017. 11. С. 24-28.

5. Солтис А.П. *Теорія експлуатаційних властивостей автомобіля: Навчальний посібник для ВНЗ.* – К.: Арістей, 2010. – 155 с.

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.

Електронні інформаційні ресурси мережі інтернет з переліком сайтів:

2. <https://uk.wikipedia.org/wiki/Електромобіль>.

3. <https://www.autocentre.ua/opyt/tehnologii/entuziasty-razobrali-batareyu-tesla-model-s-stoimostyu-45-tys-298848.html>.

4. <http://mynissanleaf.ru/index.php>.

5. <https://www.toyota.ie/company/news/2020/hybrid-vs-mild-hybrid>.

6. <http://nbuv.gov.ua/UJRN>.

7. <https://autogeek.com.ua/doslidzhennia-sobivartist-elektromobiliv-ta-avtomobiliv-z-dvz-zrivniaietsia-vzhe-u-2023-rotsi>.

8. http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe/pdf.

9. <http://dspace.luguniv.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/123456789/7683/Shulika>.

10. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/4379>.

11. Навчальне середовище «Electude»: <https://lnau.electude.eu/>.