

КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО

Навчально-науковий інститут механічної інженерії, транспорту та природничих
наук

Кафедра автомобілів і тракторів

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-
педагогічної та методичної
роботи



В.В. Костін
2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ
ДИСЦИПЛІНИ

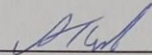
Автомобілі з альтернативними видами силових установок

освітній ступень: магістр

спеціальність: 274 – «Автомобільний транспорт»

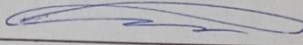
освітньо-професійна програма: «Автомобілі та автомобільне господарство»

Робоча програма навчальної дисципліни «Автомобілі з альтернативними видами силових установок» розроблена на основі освітньо-професійної програми «Автомобілі та автомобільне господарство», підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Магістр» за спеціальністю 274 – «Автомобільний транспорт» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив доц., к.т.н.  Павленко О.В.

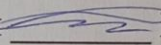
Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні кафедри автомобілів і тракторів

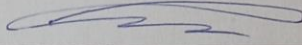
Протокол № 1 від «26» 08 2022р.

Завідувач кафедри  Клімов Е.С.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Автомобілі та автомобільне господарство», спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» кафедри автомобілів і тракторів

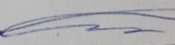
Протокол № 1 від «26» 08 2022р.

Гарант освітньо-професійної програми  Клімов Е.С.

Завідувач кафедри  Клімов Е.С.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні методичної комісії КрНУ зі спеціальності 274 «Автомобільний транспорт»

Протокол № 2 від «29» 09 2022р.

Голова методичної комісії  Клімов Е.С.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань: 27 – Автомобільний транспорт	Вибіркова	
Модулів – 1	Спеціальність: 274 Автомобільний транспорт ОПП «Автомобілі та автомобільне господарство»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 3		5-й	5-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання к/р		Семестр	
Загальна кількість годин – 150/150		10-й	10-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2,5 самостійної роботи студента – 5	Освітній ступінь: магістр	Лекції	
		20 год.	6 год.
		Практичні	
		30 год.	8 год.
		Лабораторні	
		–	–
		Самостійна робота	
		100 год.	136 год.
Вид контролю:			
залік	залік		

Примітка.

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

для денної форми навчання – 0,5;

для заочної форми навчання – 0,1.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета викладання навчальної дисципліни «Автомобілі з альтернативними видами силових установок» полягає у тому, щоб надати студентам розуміння ідентифікації електромобілів, компонування гібридних електромобілів та акумуляторних електромобілів, основ проектування гібридних електромобілів та акумуляторних електромобілів.

Завдання викладання дисципліни полягає у вивченні студентами основ технології електромобілів, основ методології проектування та аналізу властивостей електромобілів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

будову та принципи, що лежать в основі технології електромобілів;
систему оцінювання властивостей електромобілів;
методи розрахунку показників та характеристик властивостей електромобілів;
методологію проектування акумуляторного електромобіля;

уміти:

оцінювати швидкісні властивості конструкції електромобілів;
розраховувати показники та характеристики швидкісних властивостей електромобілів;
проектувати електромобілі з заданими характеристиками.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Вступ до технології електромобілів.

Тема 1. Основні поняття, класифікація та характеристики електромобілів

Змістовий модуль 2. Компонувальні схеми електромобілів.

Тема 1. Концептуальні рішення електро- та гібридних електромобілів.

Тема 2. Загальна будова акумуляторного електромобіля.

Тема 3. Концепція утворення силової установки гібридного електромобіля.

Тема 4. Архітектура гібридних силових установок.

Тема 5. Послідовна схема гібридної силової установки.

Тема 6. Паралельна схема гібридної силової установки.

Змістовий модуль 3. Електричний рушій.

Тема 1. Складові частини тягового електроприводу електро- і гібридних автомобілів.

Тема 2. Типи електродвигунів для електромобілів

Тема 3. Сучасний стан розвитку мотор-колеса.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					Заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	п	лаб	с.р.		л	п	лаб	с.р.
Змістовий модуль 1. Вступ до технології електромобілів										
Тема 1. Основні поняття, класифікація та характеристики електромобілів	13	2	6	-	5	12	-	2	-	10
Разом за змістовним модулем 1	13	2	6	-	5	12	-	2	-	10
Змістовий модуль 2. Компонувальні схеми електромобілів										
Тема 1. Концептуальні рішення електро- та гібридних електромобілів	11	2	4	-	5	14	2	2	-	10
Тема 2. Загальна будова акумуляторного електромобіля	16	2	4	-	10	14	2	2	-	10

Тема 3. Концепція утворення силової установки гібридного електромобіля	12	2	-	-	10	10	-	-	-	10
Тема 4. Архітектура гібридних силових установок	12	2	-	-	10	10	-	-	-	10
Тема 5. Послідовна схема гібридної силової установки	12	2	-	-	10	10	-	-	-	10
Тема 6. Паралельна схема гібридної силової установки	12	2	-	-	10	10	-	-	-	10
Разом за змістовним модулем 2	75	12	8	-	55	68	4	4	-	60
Змістовий модуль 3. Електричний рушій										
Тема 1. Складові частини тягового електроприводу електро- і гібридних автомобілів	20	2	8	-	10	16	2	2	-	12
Тема 2. Типи електродвигунів для електромобілів	20	2	8	-	10	12	-	-	-	12
Тема 3. Сучасний стан розвитку мотор-колеса	12	2	-	-	10	12	-	-	-	12
Разом за змістовим модулем 3	52	6	16	-	30	40	2	2	-	36
ІНДЗ (к/р)	-	-	-	-	-	20	-	-	-	20
Семестровий контроль (залік)	10	-	-	-	10	10	-	-	-	10
Усього годин	150	20	30	-	100	150	6	8	-	136

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		дфн	зфн
	Усього		

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		дфн	зфн
1	Філософія інженерії електромобілів	4	2
2	Параметри електромобілів	4	2
3	Характеристики тягових електродвигунів для електромобілів	4	2
4	Отримання механічної характеристики електричного двигуна для електромобілів	4	2
5	Тягово-швидкісна характеристика електромобіля	4	-
6	Аналіз тягово-швидкісних властивостей електромобіля	2	-
7	Розрахунок характеристик електромобіля з редуктором у трансмісії	4	-
8	Проектний розрахунок акумуляторного електромобіля: визначення потужності електродвигуна	4	-
	Усього	30	8

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		дфн	зфн
	Усього		

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		дфн	зфн
1	Основні поняття, класифікація та характеристики електромобілів	5	10
2	Концептуальні рішення електро- та гібридних електромобілів	5	10
3	Загальна будова акумуляторного електромобіля	10	10
4	Концепція утворення силової установки гібридного електромобіля	10	10
5	Архітектура гібридних силових установок	10	10
6	Послідовна схема гібридної силової установки	10	10
7	Паралельна схема гібридної силової установки	10	10
8	Складові частини тягового електроприводу електро- і гібридних автомобілів	10	12
9	Типи електродвигунів для електромобілів	10	12
10	Сучасний стан розвитку мотор-колеса	10	12
	Усього забезпечення аудиторних занять	90	106
	Забезпечення індивідуальних завдань (к/р)	-	20
	Забезпечення семестрового контролю (залік)	10	10
	Усього	100	136

9. Методи навчання

Проблемного викладу (розв'язування проблемних ситуацій, ситуаційне моделювання, аналіз життєвих та виробничих ситуацій, дискусія, мозковий штурм, синектичний аналіз (розв'язання проблемної ситуації на основі проведення аналогії з уже відомим), морфлогічний аналіз (розв'язання складної проблемної ситуації, розбиваючи її на міні-проблеми), розв'язання кейсів (самостійне складання кейсів), аналіз відео фрагментів, написання рефератів, анотування наукових джерел, рольова взаємодія, ділова гра, підготовка тексту лекції, розробка навчальних і робочих навчальних програм; розробка завдань для практичного заняття, для вхідного, поточного й підсумкового контролю; підготовка наочностей та презентацій відповідно до тематики навчальних занять).

Частково-пошукові методи (евристичні бесіди (питання, що наштовхують студента на самостійний пошук), проектна діяльність (виконання практичних завдань, що дозволяють отримати актуальний, практично значущий результат та його презентація), самостійне розв'язання проблемних ситуацій, підготовка й знімання відеороликів, написання тез доповідей, підготовка доповіді на конференції, рецензування наукових робіт; розробка дидактичних систем; індивідуальної траєкторії розвитку студентів).

Дослідницькі (проведення самостійного емпіричного дослідження, написання звіту емпіричного дослідження, написання статей, розробка й удосконалення обладнання, оформлення заявки на патент, володіння основами проведення психолого-педагогічного дослідження).

10. Методи контролю

Методи контролю: письмові контрольні роботи, залік.

11. Розподіл балів, що отримують студенти

Денна та заочна форма навчання

Вид занять	Змістовий модуль №1	Змістовий модуль № 2	Змістовий модуль № 3	ІНДЗ	Сума
	T1	T1-T6	T1-T3		
Лекції	3	4	3	-	10
Практ. зан.	10	20	30	-	60
Контроль	10	10	10	-	30
Усього	23	34	43		100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

12. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до практичних робіт з навчальної дисципліни «Автомобілі з альтернативними видами силових установок» для студентів освітнього ступеня магістр зі спеціальностей 274 – «Автомобільний транспорт» за освітньо-професійною програмою «Автомобілі та автомобільне господарство»; 133 – «Галузеве машинобудування» за освітньо-професійною програмою «Колісні та гусеничні транспортні засоби».

2. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів з навчальної дисципліни «Автомобілі з альтернативними видами силових установок» для студентів освітнього ступеня магістр зі спеціальностей 274 – «Автомобільний транспорт» за освітньо-професійною програмою «Автомобілі та автомобільне господарство»; 133 – «Галузеве машинобудування» за освітньо-професійною програмою «Колісні та гусеничні транспортні засоби»

13. Рекомендована література

1. Mehrdad Ehsani; Yimin Gao; Sebastien E. Gay; and Ali Emadi. Modern Electric, Hybrid Electric, and Fuel Cell Vehicles - Fundamentals, Theory, and Design. CRC Press LLC, first edition, 2005. ISBN 0-8493-3154-4.

2. Modern Electric, Hybrid Electric, and Fuel Cell Vehicles: Fundamentals, Theory, and Design, Second Edition By Mehrdad Ehsani, Yimin Gao, and Ali Emadi, CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, Florida, USA, 2010, Hardcover, 534 pages, 413 illustrations and diagrams. URL: <http://www.fuelcell.dicp.ac.cn/tuijianyuedu/Modern.pdf>

3. Modern Electric Hybrid Electric and Fuel Cell Vehicles (3 rd Edn) Mehrdad Ehsani, Yimin Gao, Stefano Longo, Kambiz M. Ebrahimi CRC Press, Boca Raton, FL, USA, 2018, pp xxv + 545 ISBN 978-1-4987-6177-2 GBP 55.00, USD 139.95.

4. Design and Assessment of Battery Electric Vehicle Powertrain, with Respect to Performance, Energy Consumption and Electric Motor Thermal Capability EMMA ARFA GRUNDITZ. ISBN 978-91-7597-412-5.

5. Akl, Mahmoud & Ahmed, Abdelsalam & Rashad, Essam Eddin. (2019). A Wide Component Sizing and Performance Assessment of Electric Drivetrains for Electric Vehicles. 10.1109/MEPCON47431.2019.9008195.

6. Safi, Sab. "Alternative motor technologies for traction drives of hybrid and electric vehicles." Consultant-SDT Drive Technology (2010).

7. Iqbal Hussain, “Electric and Hybrid Vehicles Design Fundamentals”, 1st Edition, CRC Press, 2003.

8. Joshi, Prathamesh P. and Prof. A. S. Ugale. “Overview of transmission system for the electric vehicle.” (2020).

9. Watts, Andy et al. “The Technology and Economics of In-Wheel Motors.” SAE International Journal of Passenger Cars - Electronic and Electrical Systems 3 (2010): 37-55. DOI:10.4271/2010-01-2307.

10. A Comprehensive Study of Key Electric Vehicle (EV) Components, Technologies, Challenges, Impacts, and Future Direction of Development URL: https://www.researchgate.net/publication/316753899_A_Comprehensive_Study_of_Key_Electric_Vehicle_EV_Components_Technologies_Challenges_Impacts_and_Future_Direction_of_Development

11. Electrical Vehicle Design and Modeling. URL: https://vbn.aau.dk/ws/portalfiles/portal/55733132/Electric_Vehicles_Modelling_and_Simulations.pdf

14. Інформаційні ресурси

Лабораторні стенди та наочне обладнання кафедри автомобілів і тракторів.