Силабус
вибіркового компоненту

Назва дисципліни:	**Прогресивні технології на автомобільному транспорті**
Рівень вищої освіти:	**третій (освітньо-науковий)**
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=7652
Обсяг освітнього компоненту	**4 кредити (120 годин)**
Форма підсумкового контролю	**Залік**
Консультації:	**за графіком**
Назва кафедри:	**Автомобільної електроніки**
Мова викладання:	**Українська**
Керівник курсу:	**Гнатов Андрій Вікторович, д.т.н., професор**
Контактний телефон:	*(057) 707-36-96; +38(066) 743-08-87*
E-mail:	*kalifus@khadi.kharkov.ua*

Короткий зміст вибіркового компоненту:
Ретроспектива розвитку електричного автомобільного транспорту; Класифікація електромобілів та гібридів; Економічний та екологічний вплив електричних АТЗ; Тяговий електродвигун для електричних АТЗ; Високовольтна тягова батарея для електричного автотранспорту та систем накопичення електроенергії; Перетворювачі струму для електричного автотранспорту та систем накопичення електроенергії; Сонячні зарядні електростанції для інфраструктури автомобільного електротранспорту; Зарядні системи для автомобільного електротранспорту.

Передумови для вивчення вибіркового компоненту: цикл дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, цикл дисциплін другого (магістерського) рівня вищої освіти, а також дисципліни пов'язані з електричними машинами та / або електронікою та мікросхемотехнікою.

Компетентності, яких набуває здобувач:

– здатність використання комп'ютерних та комунікативних технологій в дослідженнях автомобільного транспорту;

– володіння навичками, щодо пояснення даних отриманих в результаті проведення лабораторного експерименту, вимірювань та пов'язувати їх з відповідною теорією;

– здатність продемонструвати свої знання та розуміння основних фактів, концепцій, правил та теорій, пов'язаних з предметом дослідження;

– володіння методами обробки інформації, оцінки, інтерпретації та синтезу даних;

– здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру в сфері автомобільного транспорту, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень;

– здатність застосовувати відповідні математичні методи, моделі, комп'ютерні технології, а також засади стандартизації та сертифікації для розв’язання складних завдань у галузі автомобільного транспорту.

Результати навчання:

Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження у сфері зберігаючи технологій на автомобільному транспорті і дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

Глибоко розуміти загальні принципи та методи технічних наук, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері автотранспорту та у викладацькій практиці. Здатність використовувати знання про явища, які відбуваються під час руху транспорту на практиці.

Здатність використовувати методи оцінки та розрахунку параметрів енергозберігаючих технологій на транспорті.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин
		очна
1	2	3
1	**ЛК** Тема 1. Ретроспектива розвитку електричного автомобільного транспорту.	2
	ПР Систематика електромобіля Nissan Leaf.	2
	СР Розвиток автомобільного транспорту на основі паливних елементів.	12
2	**ЛК** Тема 2 Класифікація електромобілів та гібридів.	2
	ПР Основи роботи з органами управління електромобіля Nissan Leaf	2
	СР Мікрогібридний тип та середній тип гібриду для автомобільного транспорту.	12
3	**ЛК** Тема 3 Економічний та екологічний вплив електричних АТЗ	2
	ПР Діагностика Nissan Leaf за допомогою програми Leaf Spy. Частина 1	2
	СР Розрахунок економічного впливу використання електричних АТЗ.	12
4	**ЛК** Тема 4 Тяговий електродвигун для електричних АТЗ.	2
	ПР Діагностика Nissan Leaf за допомогою програми Leaf Spy. Частина 2	2
	СР Синхронні та асинхронні тягові електродвигуни.	12
5	**ЛК** Тема Високовольтна тягова батарея для електричного автотранспорту та систем накопичення електроенергії;	2
	ПР Дослідження комплектацій, основних технічних характеристик та способів заряду електромобіля Hyundai Kona electric	2
	СР Види та типи тягових акумуляторних батарей	10
6	**ЛК** Тема 6 Перетворювачі струму для електричного автотранспорту та систем накопичення електроенергії	2

	ПР Налаштування основних режимів роботи електромобіля Hyundai Kona electric	2
	СР Принцип дії силового інвертора.	10
7	**ЛК** Тема 7. Сонячні зарядні електростанції для інфраструктури автомобільного електротранспорту	2
	ПР Налаштування роботи асистентів безпеки та допомоги водію в електромобілі Hyundai Kona electric	2
	СР Види та типи сонячних зарядних електростанцій.	10
8	**ЛК** Тема 8. Зарядні системи для автомобільного електротранспорту	2
	ПР Діагностика електромобіля Hyundai Kona electric з використання сканеру LAUNCH X-431 PRO 3S	2
	СР Стандарти зарядних систем для електромобілів.	10
УСЬОГО за дисципліною		120

Індивідуальне навчально-дослідне завдання (за наявності):

Методи навчання:

МН1 – словесний метод (пояснення, дискусія, бесіда тощо);
МН2 – практичний метод (практичні заняття / лабораторні заняття);
МН3 – наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
МН4 – робота з науково-методичною літературою / робота з довідниковою літературою;
МН5 – самостійна робота;

Система оцінювання та вимоги:

Поточна успішність

1 Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальною шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

1.1 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

1.2 Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання, виконання та оформлення практичної роботи.

1.3 Семінарські заняття оцінюються якістю виконання індивідуального завдання/реферату.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті (лабораторному чи семінарському) за чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літерату ри, аргу ментовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літерату рі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

3 Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою:

$$K^{поточ} = \frac{K1 + K2 + ... + Kn}{n},$$

де $K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

$K1, K2, ..., Kn$ – оцінка успішності n-го заходу поточного контролю;

n – кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

Таблиця 1 – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100- бальна шкала
5	100	4,45	89	3,90	78	3,35	67
4,95	99	4,4	88	3,85	77	3,3	66
4,9	98	4,35	87	3,80	76	3,25	65
4,85	97	4,3	86	3,75	75	3,2	64
4,8	96	4,25	85	3,7	74	3,15	63
4,75	95	4,20	84	3,65	73	3,1	62
4,7	94	4,15	83	3,60	72	3,05	61
4,65	93	4,10	82	3,55	71	3	60
4,6	92	4,05	81	3,5	70	від 1,78 до 2,99	від 35 до 59
						повторне складання	
4,55	91	4,00	80	3,45	69	від 0 до 1,77	від 0 до 34
4,5	90	3,95	79	3,4	68	повторне вивчення	

Підсумкове оцінювання

1 Здобувач вищої освіти отримує залік на останньому занятті з дисципліни за результатами поточного оцінювання. Середня оцінка за поточну діяльність конвертується у бали за 100-бальною шкалою, відповідно до таблиці перерахунку (таблиця 1).

Здобувачі вищої освіти, які мають середню поточну оцінку з дисципліни нижче ніж «3» (60 балів), на останньому занятті можуть підвищити свій поточний бал шляхом складання тестів з дисципліни.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

– «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;

– «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
– «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
– «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
– «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
– «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

2 Умовою отримання заліку є:
– відпрацювання всіх пропущених занять;
– середня поточна оцінка з дисципліни не нижче «3» (60 балів).

3 За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

3.1 Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

3.2 Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

– призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;

– призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;

– участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів

– участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;

– участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів

– участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;

– виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності **–** 5 балів.

3.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

4 Результат навчання оцінюється *(обрати потрібне)*:
– за двобальною шкалою (зараховано/не зараховано) згідно з таблицею 2;
– за 100-бальною шкалою (для диференційованого заліку) згідно з таблицею 3.

Підсумкова оцінка разом з додатковими балами не може перевищувати 100 балів.

Таблиця 2 – Шкала переведення балів у національну систему оцінювання

За 100-бальною шкалою	**За національною шкалою**
від 60 балів до 100 балів	зараховано
менше 60 балів	незараховано

Таблиця 3 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
90-100	**Відмінно**	**Зараховано**	**A**	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального
80–89	**Добре**	**Зараховано**	**B**	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального
75-79			**C**	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками
67-74	**Задовільно**		**D**	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки
60–66			**E**	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
35–59	**Незадовільно**	**Не зараховано**	**FX**	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)
0–34	**Неприйнятно**		**F**	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)

Політика курсу:

– курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;

– освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу;

– самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;

– усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;

– якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;

– під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.pdf), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf).

– у разі виявлення факту плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі;

– списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Рекомендована література:

1. Гнатов, А. В. Прогресивні технології на автомобільному транспорті : конспект лекцій [Електронний ресурс] / А. В. Гнатов ; М-во освіти і науки України, Харків. нац. автомоб.-дор. ун-т. - Харків, 2020. - 185 с. https://dspace.khadi.kharkov.ua/dspace/handle/123456789/4838 .

2. Hayes J. G., Goodarzi G. A. Electric powertrain: energy systems, power electronics and drives for hybrid, electric and fuel cell vehicles. – 2018.

3. Ehsani M. et al. Modern electric, hybrid electric, and fuel cell vehicles. – CRC press, 2018.

4. Mi C., Masrur M. A. Hybrid electric vehicles: principles and applications with practical perspectives. – John Wiley & Sons, 2017.

5. Kuņicina, N., Zabašta, A., Romānovs, A., Pečerska, J., Ribickis, L., Hnatov, A., Shchasiana, A., Dziubenko, O., Rudenko, N., Borodenko, Y., Danylenko, K., Morkun, N., Zavsiehdashnia, I., Sistuk, V., Monastyrskyi, Y., Ruban, S., Tron, V., Peuteman, J.: підручник/ Cyber-Physical Systems for Clean Transportation. Rīga: RTU Izdevniecība, 2022. 391 p. ISBN 978-9934-22-676-2. (DOI 10.7250/9789934226762).

6. Control methods for critical infrastructure and Internet of Things (IoT): підручник / [Leonids Ribickis, Nadezhda Kunicina, Ojars Krumins, Anatolijs Zabasta, Andrejs Romanovs, Anastasija Zhiravecka, Igors Uteshevs, Rasa Bruzgiene, Joan Peuteman, Jelena Caiko, Kaspars Kondratjevs, Alina Galkina, Konstantins Kunicins, Jaroslavs Agofonovs, Antons Patlins, Damir Shodiev, Andrei Derushev, Andrii Hnatov]. – Riga: RTU, 2021 – 131 p.

7. Borodenko, Y., Arhun, S., Hnatov, A., Kunicina, N., Bisenieks, M., Migal, V., & Hnatova, H. Diagnostics of electric drive Electric vehicle with Valve Motor. Przeglad Elektrotechniczny, 2023, Vol. 99 Issue 6, p32-38.

8. Husain I. Electric and hybrid vehicles: design fundamentals. – CRC press, 2021.

9. Hughes A., Drury B. Electric motors and drives: fundamentals, types and applications. – Newnes, 2019. – 483 p.

Додаткові джерела:

10. Дистанційний курс Прогресивні технології на автомобільному транспорті: https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=7652

11. Integrated course <Automotive Transport>: Study guide for university students / Michael FRATITA, Chivu ROBERT-MADALIN, Viktor SAMOSTIAN, Andrii HNATOV, Shchasiana ARHUN, Olha ULIANETS, Pavli SOKHIN etc. Навчальний посібник. - Lutsk : Vezha-Print, 2025 -1 electronic optical disk (CD-ROM). - Data volume 21,7 Mb. ISBN 978-966-940-703-0

12. Electric drive, automotive electronics and Energy-saving technologies for Modern transport: Textbook / [Nadezhda Kunicina, Anatolijs Zabasta, Kristaps Vitols, Andrii Hnatov, Shchasiana Arhun, Oleksandr Dziubenko, Yuriy Borodenko, Olha Ulianets, Ruslan Bagach, Pavlo Sokhin etc.]. – Latvia: RTU Press, 2026 – 136 p. ISBN (pdf) 978-9934-37-194-3. DOI https://doi.org/10.7250/9789934371943.

13. Borodenko, Y., Arhun, S., Hnatov, A., Hnatova, H., Kunicina, N., & Patlins, A. (2022, October). Features of training an electrical engineer in the context of distance learning. In 2022 IEEE 63th International Scientific Conference on Power and Electrical Engineering of Riga Technical University (RTUCON) (pp. 1-6). IEEE.

14. Мехатронні системи автомобіля : підручник [Електронний ресурс] / Ю. М. Бороденко, А. В. Гнатов, Щ. В. Аргун ; М-во освіти і науки України, Харків. нац. автомоб.-дор. ун-т. – Харків : ХНАДУ, 2023. – Ч. 1 : Силовий привід. – 300 с. https://194.44.189.147/libfulltxt/UCHLIB/U/2023/Borodenko_Gnatov_Arhun_Sylovyi pryvid_23.pdf.

15. Методичний кабінет професора кафедри автомобільної електроніки Гнатова Андрія Вікторовича. Режим доступу: http://files.khadi.kharkov.ua/sotsialna-merezha/6225-hnatov59/profile.html.

Розробник (розробники)
силабусу навчальної дисципліни _____ Гнатов А.В.
підпис ПІБ

Завідувач кафедри _____ Гнатов А.В.
підпис ПІБ