

**Силабус
Вибіркового компоненту**

Електронне та електричне обладнання автомобілів

Назва дисципліни:	Електронне та електричне обладнання автомобілів
Рівень вищої освіти:	Перший (бакалаврський)
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=5919
Обсяг освітнього компоненту	4 кредити (120 годин)
Форма підсумкового контролю	Залік
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	Кафедра автомобільної електроніки
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Багач Руслан Володимирович, доктор філософії (PhD).
Контактний телефон:	(093) 576-10-42 (050) 715-56-60.
E-mail:	bagach.ruslan@gmail.com

Короткий зміст освітнього компоненту

Метою вивчення навчальної дисципліни є: підготовка студентів у галузі автомобільного електронного та електричного обладнання автомобілів

Предметом вивчення навчальної дисципліни є принципи роботи, та основи теорії, характеристики та параметри електронних и електричних компонентів сучасних автомобілів та електромобілів, принципи аналізу електричних та електронних схем, методи розрахунку окремих вузлів цих схем.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- засвоєння студентами фізичних основ роботи та основних понять автомобільної електронних та електричних елементів автомобілів.
- вивчення студентами особливостей функціонування та принципів побудови сучасних компонентів електронних схем автомобілів на рівні знань, необхідних для освоєння системи взаємопов'язаних дисциплін;
- придбання теоретичних та практичних навичок проведення експериментального дослідження та практичних розрахунків щодо дослідження характеристик електронних та електричних схем автомобілів на рівні вмінь та знань, достатніх для практичної діяльності по спеціальності;
- формування спроможності самостійного засвоєння знань та вмінь, розвиток пізнавального хисту студентів, раціональних прийомів оволодіння знаннями.

Передумови для вивчення освітнього компоненту: попередньо необхідно вивчити наступні обов'язкові загальноосвітні компоненти, в обсязі компетентностей згідно вимог відповідних освітніх програм:

Вища математика, Фізика, Інформатика

Компетентності, яких набуває здобувач

Загальні компетентності:

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

Спеціальні (фахові) компетентності:

Здатність знаходити несправності в електронних та електричних приладах автомобілів та усувати їх;

Здатність аналізувати, здійснювати настройку та регулювання електронних та електричних приладів в відповідності зі схемами та технічними вимогами;

Здатність аналізувати ефективність проектних рішень, пов'язаних з підбором, експлуатацією, удосконаленням, модернізацією технологічного обладнання та устаткування у сфері експлуатації і ремонту автомобільного транспорту, а також в автомобілебудівній галузі.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

Знати основи і розуміти принципи функціонування технологічного обладнання та устаткування у сфері експлуатації і ремонту автомобільного транспорту, а також в автомобілебудівній галузі.

Виконувати розрахунки, що відносяться до сфери професійної діяльності.

Уміти обирати і застосовувати необхідне устаткування, інструменти та методи для вирішення типових складних завдань у сфері експлуатації і ремонту автомобільного транспорту, а також в автомобілебудівній галузі.

Тематичний план

№	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СЗ)	Очна	Література
1	2	3	5
1	ЛК. Тема 1. Вступна лекція. Електронне та електричне обладнання автомобілів	2	1(3-12); 7-11.
	ЛР1. Принцип дії, конструкція, характеристики, оцінка технічного стану і технічне обслуговування акумуляторних батарей. (1 частина)	2	1(12-22); 7-11.
	СР. Класифікація електричних та електронних пристроїв автомобілів, основні поняття.	4	1(3-12); 7-11.
2	ЛК. Тема 2. Система електропостачання автомобіля. Свинцево-кислотні акумулятори. Різні види акумуляторів.	2	1(12-22); 7-11.
	ЛР1. Принцип дії, конструкція, характеристики, оцінка технічного стану і технічне обслуговування акумуляторних батарей. (2 частина)	2	1(12-22); 7-11.
	СР. Класифікація, та особливості застосування акумуляторів різних видів.	4	1(12-22); 7-11.
3	ЛК. Тема 2. Система електропостачання автомобіля. Автомобільні генератори.	2	1(23-38); 7-11.
	ЛР2. Перевірка генератора на борту автомобіля. (1 частина)	2	1(23-38); 7-11.
	СР. Класифікація, та особливості застосування генераторів.	4	1(23-38); 7-11.
	СР. Система електропостачання автомобіля.	2	1(39-56);

	Конструкція і схемотехніка генераторів		7-11.
	ЛР2.Перевірка генератора на борту автомобіля. (2 частина)	2	1(23-38); 7-11.
	ЛР3.Регулятори напруги автомобільних генераторів. (1 частина)	2	1(39-56); 7-11.
	СР. Класифікація, та особливості застосування регуляторів напруги.	4	1(39-56); 7-11.
4	ЛК.Тема 3. Система пуску. Система електричного пуску двигунів внутрішнього згоряння	2	1(57-70); 7-11.
	ЛР3.Регулятори напруги автомобільних генераторів. (2 частина)	2	1(39-56); 7-11.
	СР. Принцип роботи стартерів. . Класифікація стартерів Переваги застосування системи «старт-стоп». Принцип роботи системи «старт-стоп».	4	1(57-70); 7-11.
5	ЛК.Тема 4. Електронна система управління двигуном. Принцип роботи та особливості систем. Різні види датчиків.	2	1(71-84); 7-11.
	СР. Конструктивні особливості різноманітних систем керування двигуном.	4	1(71-84); 7-11.
	СР. Електронна система управління двигуном. Датчик кисню. Виконавчі пристрої.	2	1(85-102); 7-11.
	СР. Переваги та недоліки датчиків систем керування двигуна. Переваги та недоліки виконавчих пристроїв.	4	1(85-102); 7-11.
6	ЛК.Тема 4. Електронна система управління двигуном. Системи запалювання.	2	1(102-115); 7-11.
	СР. Безконтактна система запалювання з дозованим часом накопичення енергії. Вбудована діагностика електронних пристроїв OBD2	4	1(102-115); 7-11.
	СР. Електронна система управління двигуном. Блок управління системою. Мікропроцесорна система.	2	1(115-129); 7-11.
	СР. Різновиди сучасних систем керування двигуном	4	1(115-129); 7-11.
7	ЛК.Тема 5. Діагностична система сучасних автомобілів. Система діагностики OBD-2. Режими діагностики, монітори. Структура коду помилок.	2	1(130-142); 7-11.
	СР. Вбудована діагностика електронних пристроїв OBD2.	4	1(130-142); 7-11.
8	ЛК.Тема 6. Електронна система управління дизельним двигуном в сучасних автомобілях. Система «Коммон рейл». ПНВТ і паливний акумулятор	2	1(143-157); 7-11.
	СР. Функціональні особливості сучасних систем управлінь дизельними двигунами.	4	1(143-157); 7-11.
9	ЛК.Тема7.Системи освітлення та сигналізації. Призначення і класифікація приладів освітлення і сигналізації. Сучасні системи освітлення.	2	1(158-174); 7-11.
	СР. Особливості світлодіодних освітлювальних пристроїв.	4	1(158-174); 7-11.
10	ЛК. Тема 8.Інформаційно-вимірювальна система автомобіля CAN-шина. Функції інформаційно - вимірювальної системи. Застосування CAN-шини в автомобілебудуванні.	2	1(174-191); 7-11.

	СР. Параметри, характеристики та особливості роботи CAN шини.	6	1(174-191); 7-11.
11	ЛК.Тема 9.Електронні системи управління автомобілем. Антиблокувальна гальмівна система автомобіля. Протибуксувальна система автомобіля.Система управління курсовою стійкістю автомобіля. Система автоматичного управління трансмісією автомобіля. Система автоматичного управління підвіскою автомобіля.	2	1(192-213); 7-11.
	СР. Характеристики систем управління автомобіля: антиблокувальна гальмівна система, протибуксувальна система, система управління курсовою стійкістю, система автоматичного управління трансмісією автомобіля ,система автоматичного управління підвіскою автомобіля.	6	1(192-213); 7-11.
	СР.Електронне обладнання салону. Клімат-контроль.Круїз-контроль. Адаптивний круїз-контроль. Автомобільна навігаційна система.Принцип роботи супутникової навігації.	2	1(214-232); 7-11.
	СР. Особливість супутникових системи GPS та Глонасс	6	1(214-232); 7-11.
	ЛР4. Дослідження балансиру для акумуляторів електромобілів і гібридних автомобілів. (1 частина)	2	1(214-232); 2-6.
12	ЛК. Тема 10. Електромобілі та гібридні автомобілі. Електромобілі та гібридні автомобілі.	2	1(214-232); 2-6.
	СР. Параметри та особливості гібридних автомобілів та електромобілів	6	1(214-232); 2-6.
	ЛР4. Дослідження балансиру для акумуляторів електромобілів і гібридних автомобілів. (2 частина)	2	1(214-232); 2-6.
13	ЗАЛІК	залік	1-11
	УСЬОГО за дисципліною	120	

Індивідуальне навчально-дослідне завдання (за наявності):

Методи навчання:

- 1) словесні.
 - 1.1 традиційні: лекції, пояснення, розповідь тощо;
 - 1.2 інтерактивні (нетрадиційні): проблемні лекції, дискусії тощо;
- 2) наочні: метод ілюстрацій, метод демонстрацій;
- 3) практичні
 - 3.1 традиційні: практичні заняття, семінари;
 - 3.2 інтерактивні (нетрадиційні): ділові та рольові ігри, тренінги, семінари-дискусії, «круглий стіл», метод мозкової атаки.

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 Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання звітів про виконання лабораторних робіт.

1.4 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 літератури, аргументовано 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 літературі, 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:

$$K_{\text{поточ}} = \frac{K_1 + K_2 + \dots + K_n}{n},$$

де $K_{\text{поточ}}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю; $K_1, K_2, \dots, K_n$ – 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			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	Зараховано	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

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
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.
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;
- курсова робота повинна бути захищена не пізніше, ніж за тиждень до початку екзаменаційної сесії (*вказується за наявності*);
- 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

Базова література

1. Багач Р.В. Електронне та електричне обладнання автомобілів. Конспект лекцій з дисципліни „Електронне та електричне обладнання автомобілів”, Харків, ХНАДУ, 2024.- 249с.
2. Бажинов О.В. Автомобільні гібридні силові установки: монографія / О.В. Бажинов, В.Я. Двадненко. - Харків:, 2016. - 186 с.
3. P.L. Kohli. Automotive Electrical Equipment. 2017, Macrou Hill, 252 pages.
4. A.K. Babu. Automotive Electrical and Electronics Equipment. 2018. Second Edition, 2018, Macrou Hill, 370 pades.
5. Modern Electric, Hybrid Electric and Fuel Cell Vehicles. 3-Edition Mehrded Ehseni, Yimin Gao, Stefano Longo, Kambiz M. Ebrahimi 2018. Taylor & Frensis Group. 525 pages.
6. Electric Vehicle Technology. Prof. Sunil R. Pawar. 2 nd Edition 2021 Notion Press. 132 pages.

Допоміжна література

7. Деречь О.Л. Конспект лекцій з дисципліни „Електронне та електричне обладнання автомобілів”, Кам'янське, ДДТУ, 2016.
8. Кисликов, Валентин Федорович. Будова й експлуатація автомобілів. навч. заклг / В. Ф. Кисликов, В. В. Лущик. - 8-ме вид. - Київ : Либідь, 2018. – 398.
9. Сажко, В. А. Електрообладнання автомобілів і тракторів : підручник / В. А. Сажко. — 2-ге вид. — Київ : Каравела, 2014. — 400 с.
10. Сажко В.А., „Електрообладнання автомобілів та тракторів”, «Українська книга», Київ «Каравела» 2019 - 402с.

Інформаційні ресурси

11. Конспект лекцій з дисципліни «Елементна база електронних пристроїв» / Дзюбенко О.А. // [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://files.khadi.kharkov.ua>

Розроблено та внесено: Автомобільної електроніки
(повне найменування кафедри)

Розробники програми: доктор філософії (PhD) Р.В. Багач
(посада, науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ПІБ розробників)

Обговорено та рекомендовано до затвердження на засіданні кафедри
Протокол № 2 від "25" вересня 2024 р.
(номер) (та дата протоколу)

Завідувач кафедри АЕ д.т.н., проф. А.В. Гнатов
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ПІБ завідувача кафедри)
"01" жовтня 2024 року
(день) (місяць) (рік)

Декан автомобільного факультету
(повна назва факультету, де читається дисципліна)

проф. д.т.н. Д.М. Леонтєв
(вчене звання) (підпис) (ПІБ декана)
" " 2024 року
(день) (місяць) (рік)