

**Силабус
вибіркового компоненту**

Діагностика мехатронних систем автомобіля

Назва дисципліни:	Діагностика мехатронних систем автомобіля
Рівень вищої освіти:	перший (бакалаврський)
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=3339
Обсяг освітнього компоненту	4 кредити (120 годин)
Форма підсумкового контролю	залік
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра автомобільної електроніки
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Бороденко Юрій Миколайович, к.ф.м.н., доцент
Контактний телефон:	098-362-91-12
E-mail:	docentmaster@gmail.com

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою є підготовка студентів у галузі електротехніки та електромеханіки, щодо рішення професійних завдань з розробки засобів діагностування та аналізу технічного стану АТЗ в умовах транспортного режиму, технічного обслуговування та ремонту.

Предмет: педагогічно адаптована система понять про принципи розробки діагностичних систем, засоби та методи діагностування електронних пристроїв та мікропроцесорних систем АТЗ.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- засвоєння студентами фізичних основ і принципів побудування діагностичних приладів та систем;
- вивчення студентами засобів та методів діагностики електромеханічних, електронних та мікропроцесорних систем керування і їх компонентів на рівні знань, необхідних для освоєння системи взаємопов'язаних дисциплін;
- придбання теоретичних та практичних навичок проведення діагностичних операцій на сучасному автомобілі 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:

Основи метрології та електричні вимірювання, Автомобілі, Двигуни АТЗ, Інформатика, Електроніка та мікросхемотехніка, ЕСКТЗ, Мікропроцесорні пристрої.

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності:

- Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу;
- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми;
- Здатність працювати автономно.

Спеціальні (фахові) компетентності:

Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (САПР).

Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу.

Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування.

Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою автомобільної електроніки, електричних систем і комплексів транспортних засобів, електромобілів та інфраструктури зарядних станцій.

Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою автомобілів, автомобільних систем і агрегатів як механічної, так і електромеханічної дії.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.

Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

Знати будову і розуміти принципи роботи та обслуговування автомобілів, автомобільних систем і агрегатів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

Знати принцип роботи механічних та електромеханічних систем автомобільного транспорту та розуміти можливості їх розвитку та вдосконалення за рахунок використання електронних систем управління.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	ЛК Загальні положення предмету. Основні визначення технічної діагностики. Місце діагностики в життєвому циклі автомобіля. Особливості будови та діагностики мехатронних систем. Мета та задачі моделювання об'єктів діагностики.	4	
	ПЗ№1 Побудування та аналіз функціональної діагностичної моделі системи керування.	2	
	СРС.1 Побудування та аналіз дискретних і цифрових діагностичних моделей.	9	
2	ЛК Принципи побудування діагностичних приладів і систем. Класифікаційні ознаки засобів діагностики. Структура діагностичних систем. Прилади контрольно-вимірювальної техніки. Інструментальні способи діагностики механічних систем АТЗ. Апаратні способи діагностики електричних систем АТЗ. Засоби контролю діагностичних	4	

	параметрів.		
	ПЗ№2 Агрегатна діагностика компонентів мікропроцесорних систем автомобіля.	4	
	СРС.2 Принципи побудування контрольно-вимірювальних систем діагностичних приладів.	10	
3	ЛК Програмно-апаратна реалізація діагностичної системи. Комплектація діагностичного обладнання. Загальна характеристика інтегрованих систем самодіагностики. Вилучення та зміст діагностичної інформації.	4	
	ПЗ№3 Контроль вихідних параметрів систем автомобіля на комп'ютеризованому устаткуванні.	2	
	СРС.3 Застосування комп'ютеризованого діагностичного обладнання.	10	
4	ЛК Прилади комп'ютерної діагностики. Загальна характеристика діагностичних сканерів. Апаратні сканери промислових зразків. Особливості структури комбінованих приладів. Застосування прогресивних технологій.	4	
	ПЗ№4 Діагностування мікропроцесорних систем автомобіля за допомогою сканеру.	2	
	СРС.4 Використання бездротових систем зв'язку в діагностичних системах.	8	
5	ЛК Використання діагностичних сканерів. Процедура діагностування та директорії апаратних сканерів. Особливості застосування програмних сканерів. Сумісне використання комп'ютеризованого обладнання та комп'ютерних приладів. Технологія репрограмування ЕБК.	4	
	ПЗ№5 Проведення чип-тюнінгу характеристикних карт ЕБК системи керування ДВЗ.	2	
	СРС.5 Задачі та технологія репрограмування автомобільних МС керування.	8	
6	ЛК Застосування мотор-тестерів. Принципи побудування та параметри контролю. Зміст мотор-тестів. Консольні мотор-тестери промислових зразків. Модульні комплектації та портативні конструкції. Реалізація альтернативних технологій тестування.	4	
	ПЗ№6 Діагностування ДВЗ автомобіля за допомогою мотор-тестеру.	2	
	СРС.6 Реалізація альтернативних технологій тестування ДВЗ.	10	
7	ЛК Впровадження систем екологічного моніторингу. Загальні положення. Вимоги та регламенти стандартів OBD. Діагностичні режими системи самодіагностики. Структура програмного забезпечення систем. Функціонування моніторів стану компонентів системи керування. Активізація моніторів. Технологія обміну інформацією з бортовим комп'ютером.	4	
	ПЗ№7 Діагностування автомобіля з європейською системою бортової діагностики автомобіля (EOBDII)	2	
	СРС.7 Новітні системи бортового моніторингу автомобіля.	8	
8	ЛК Технологія діагностування мехатронних систем ДВЗ.	4	

	Інструктивні матеріали та інформаційна підтримка. Підбір діагностичного устаткування. Етапи та способи діагностування. Формати та зміст діагностичної документації.		
	ПЗ№8 Використання сервіс-інформаційної системи ESI[tronic] під час діагностування мехатронних систем автомобіля.	2	
	СРС.8 Програмно-апаратне забезпечення діагностичних постів.	9	
Разом	ЛК	32	
	ПЗ	16	
	СР	72	

Методи навчання:

- 1) словесні: лекції, пояснення, розповідь;
- 2) наочні: метод ілюстрацій, метод демонстрацій;
- 3) практичні: практичні заняття.

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 звітів про виконання практичних занять.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному лабораторному занятті 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;

– «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 певні неточності і похибки у логіки викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного завдання;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, 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, 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 та самостійну роботу за формулою:

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

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

$K1, K2, \dots, Kn$ – 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	
						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 Екзамен проводиться після вивчення всіх тем дисципліни і складається здобувачами вищої освіти в період екзаменаційної сесії після закінчення всіх аудиторних занять.

2 До екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, які виконали всі види робіт передбачені навчальним планом з дисципліни:

- були присутні на всіх аудиторних заняттях (лекції, практичні заняття);
- своєчасно відпрацювали всі пропущені заняття;
- набрали мінімальну кількість балів за поточною успішністю (не менше 60 балів, що відповідає за національною шкалою «3»);

Якщо, поточна успішність з дисципліни нижче ніж 60 балів, здобувач вищої освіти має можливість підвищити свій поточний бал до мінімального до початку екзаменаційної сесії.

3 Оцінювання знань здобувачів при складанні екзамену здійснюється за 100-бальною шкалою.

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.

4 Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни визначається як середньозважена

оцінка, що враховує загальну оцінку за поточну успішність і оцінку за складання екзамену.

5 Розрахунок загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни проводиться за формулою:

$$PK^{екз} = 0,6 \cdot K^{поточ} + 0,4 \cdot E,$$

де $PK^{екз}$ – підсумкова оцінка успішності з дисциплін, формою підсумкового контролю для яких є екзамен;

$K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю (за 100-бальною шкалою);

E - оцінка за результатами складання екзамену (за 100-бальною шкалою).

0,6 і 0,4 – коефіцієнти співвідношення балів за поточну успішність і складання екзамену.

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

6.1 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.

6.2 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.

6.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

7 Загальна підсумкова оцінка з вивчення навчальної дисципліни не може перевищувати 100 балів.

Загальна підсумкова оцінка з вивчення навчальної дисципліни визначається згідно зі шкалою, наведеною в таблиці 2.

Таблиця 2 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою (екзамен)	Оцінка за шкалою ЄКТС	
		Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	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	Добре	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		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	Задовільно	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		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).
- списування під час екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Рекомендована література:

1. Бороденко Ю.М. Діагностика мехатронних систем автомобіля / Ю.М. Бороденко, О.А. Дзюбенко, О.М. Биков. Підручник. Харків: ХНАДУ, 2016. – 320 с.
2. Бороденко Ю.М. Діагностика електрообладнання автомобілів / Ю.М. Бороденко, О.А. Дзюбенко, О.М. Биков. Навч. посібник. Харків: ХНАДУ, 2014. – 230 с.
3. Бороденко Ю.Н. Комп'ютерна діагностика механічних систем автомобіля / Ю.М. Бороденко, О.А. Дзюбенко. Навчальний посібник. LAP LAM-BERT Academic Publishing, 2018. – 321 с.

Додаткові джерела:

1. Electrical diagnostic strategies for today's vehicles. ConsuLab. – 2018. – 68 p. Посилання. <https://www.consulab.com/files/electricalDsHandoutv20181r1reduced.pdf>
2. Дистанційний курс ДМСА: <https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=3339>

Розробник силабусу навчальної дисципліни
доц. кафедри автомобільної електроніки _____

Бороденко Ю.М.

Завідувач кафедри _____

Гнатов А.В.