

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



**СИЛАБУС
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Електронне обладнання та комп'ютерна діагностика автомобілів»**

(Загально університетського вибору)
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

ВИКЛАДАЧ



Магац Мирон Іванович

Електронна пошта: *mironmahats@gmail.com*
Профіль у *Google Scholar*
Телефон: +380671726002 (Viber)
+380671726002

Доцент кафедри автомобілів і тракторів Львівського національного університету природокористування, кандидат технічних наук. Викладач з 16-річним досвідом, виробничий стаж за спеціальністю понад 19 років, автор та співавтор понад 40 наукових статей, 6-ох навчально-методичних розробок.

Читає курси дисциплін: Електронне і електричне обладнання автомобілів, Електро- гібридні автомобілі, Технічна, комп'ютерна і дистанційна діагностика автомобілів, Комп'ютерна діагностика с-г техніки, Електронне обладнання та комп'ютерна діагностика автомобілів.

ЛЬВІВ 2022

АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

У межах зазначеної дисципліни курсу здобувачі вищої освіти формують загальні та спеціальні (фахові) компетентності. Зокрема, ця дисципліна базується на загальновідомих положеннях та особливостях конструкції механізмів і вузлів сучасних автомобілів, експлуатації, відновлення та контролю якості об'єктів автомобільного транспорту, їх окремих агрегатів, систем і деталей та орієнтує на актуальні напрямки, в рамках яких можлива подальша професійна та наукова кар'єра: комп'ютерна діагностика автомобілів, торгівля автомобілями, технічне обслуговування та ремонт автомобільного парку.

Програма навчальної дисципліни складається з таких розділів:

Розділ 1. Давачі електронних систем керування автомобілем.

Розділ 2. Виконавчі робочі елементи систем запалювання і живлення двигунів з електронним управлінням.

Обсяг курсу: 3 кредитів, 90 годин: 48 годин аудиторної роботи, 42 години самостійної роботи.

Пререквізити курсу: Математика, Паливо-мастильні матеріали. Електротехніка. Конструкція сучасних автомобілів, Особливості регулювання механізмів і вузлів, Основи діагностики автомобілів.

Постреквізити курсу: Освоїти методику проведення комп'ютерної діагностики автомобілів.

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою викладання навчальної дисципліни «Електронне обладнання та комп'ютерна діагностика автомобілів» є формування у студентів системи теоретичних і практичних знань з конструкції сучасних автомобільних технічних засобів та їх діагностування.

Основним завданням вивчення дисципліни є набуття студентом наступних компетентностей:

загальні:

- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
- Здатність працювати в команді.

спеціальні:

- Здатність використовувати у професійній діяльності знання з основ конструкції, експлуатаційних властивостей, робочих процесів і основ розрахунку автомобільних транспортних засобів.

- Здатність проведення вимірного експерименту і обробки його результатів.

- Здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних спеціалізованих задач автомобільного транспорту.

- Здатність аналізувати техніко-експлуатаційні показники автомобільних транспортних засобів, їх систем та елементів з метою виявлення та усунення негативних чинників та підвищення ефективності їх використання.

Програмні результати навчання:

- Застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення, інформаційні та інформаційно-комунікаційні технології для дослідження моделей об'єктів і процесів автомобільного транспорту, експлуатаційних властивостей автомобільних транспортних засобів, здійснення інженерних і техніко-економічних розрахунків, створення проектно-конструкторської документації та розв'язання інших задач автомобільного;

- Відшуковувати необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах, аналізувати та оцінювати цю інформацію;

- Аналізувати інформацію, отриману в результаті досліджень, узагальнювати, систематизувати й використовувати її у професійній діяльності;

- Планувати та здійснювати вимірні експерименти з використанням відповідного обладнання, аналізувати їх результати;

Інформаційний обсяг навчальної дисципліни (зміст)

Розділ 1. Давачі електронних систем керування автомобілем.

- Тема 1. Давач кількості повітря
- Тема 2 Давач відкриття дросельної заслінки
- Тема 3 Давачі тиску і температури повітря
- Тема 4. Давач ступеня детонації
- Тема 5. Давачі обертів колінчастого і розподільчого валів та сенсор швидкості руху автомобіля
- Тема 6. Давач кількості кисню

Розділ 2. Виконавчі робочі елементи систем запалювання і живлення двигунів з електронним управлінням

- Тема 7. Модулі запалювання. Високовольтні провідники та свічки запалювання.
- Тема 8. Паливні насоси бензинових та дизельних двигунів з електронним управлінням
- Тема 9 Електромагнітні паливні форсунки бензинових і дизельних двигунів
- Тема 10 Діагностичне обладнання та комп'ютерна діагностика автомобілів

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Формат навчальної дисципліни

Основними видами навчальних аудиторних занять, під час яких здобувачі вищої освіти отримують необхідні знання, є лекції, практичні заняття та консультації.

При викладанні лекційного матеріалу передбачено поєднання таких форм і методів навчання, як лекції-бесіди та лекції-візуалізації. Лекція-бесіда забезпечує безпосередній контакт викладача з аудиторією та дає змогу привернути увагу здобувачів вищої освіти до найбільш важливих питань теми лекції, детермінувати у процесі діалогу особливості сприйняття навчального матеріалу здобувачами вищої освіти.

Лекція-візуалізація – візуальна форма подачі лекційного матеріалу з розгорнутим або коротким коментуванням візуальних матеріалів. При проведенні практичних занять передбачено поєднання таких форм і методів навчання, як робота у малих групах.

Здобувачі вищої освіти опрацьовують конструктивні особливості та приналежність електронних елементів систем автомобілів, у віртуальному програмному продукті «Електюд» або із стендами, працюють з електронними симуляторами, виконують усні та письмові завдання (контрольні питання або тести), виконують індивідуальні завдання, виступають з доповідями і презентаціями.

Завдання для самостійного вивчення навчальної дисципліни

№ з/п	Назва теми
1	Особливості роботи електростартерів та вимоги до них.
2	Батареї, що не обслуговуються.
3	Схеми генераторних установок.
4	Мікропроцесорні системи запалювання
5	Звукові сигналізатори.
6	Конденсатори
7	Тахометри.
8	Електронні реле і системи керування.
9	Принцип роботи регулятора тиску палива у рампі.
10	Особливості електронної системи «Common Rail»

План лекційних занять з дисципліни

№ з/п	Тема, питання, що вивчаються	К-сть аудит. годин	К-сть годин сам. роботи
1	Тема 1. Давач кількості повітря. Призначення і будова. Місце встановлення та характеристики давача. Причини та симптоми неякісної роботи ДВП.	2	6
2	Тема 2 Давач відкриття дросельної заслінки. Призначення і будова Місце встановлення та характеристики давача. Причини та симптоми неякісної роботи давача.	2	4
3	Тема 3 Давачі тиску і температури повітря. Призначення і будова Місце встановлення та характеристики давача. Причини та симптоми неякісної роботи.	2	4
4	Тема 4. Давач ступеня детонації. Призначення і будова. Місце встановлення та характеристики давача. Причини та симптоми неякісної роботи.	2	4
5	Давачі обертів колінчастого і розподільчого валів та сенсор швидкості руху автомобіля. Призначення і будова. Місце встановлення та характеристики давача. Причини та симптоми неякісної роботи.	2	4
6	Тема 6. Давач кількості кисню. Призначення і будова. Місце встановлення та характеристики давача. Причини та симптоми неякісної роботи.	2	4
7	Тема 7. Модулі запалювання. Високовольтні провідники та свічки запалювання. Призначення, види і будова. Місце встановлення та характеристики. Причини та симптоми неякісної роботи	1	4
8	Паливні насоси бензинових та дизельних двигунів з електронним управлінням. Призначення і будова. Місце встановлення та класифікація. Причини та симптоми неякісної роботи	1	4
9	Тема 9 Електромагнітні паливні форсунки бензинових і дизельних двигунів. Призначення і будова. Місце встановлення та класифікація. Основні характеристики роботи. Причини та симптоми неякісної роботи	1	4
10	Тема 10 Діагностичне обладнання та комп'ютерна діагностика автомобілів. Загальні відомості щодо діагностики систем керування двигунами. Діагностична інформація контролера. Обладнання для діагностики систем управління двигунами. Порядок виконання діагностики ЕСУД на прикладі перевірки діагностичного кола.	1	4
	УСЬОГО	16	42

План практичних занять з дисципліни

№ з/п	Тема і короткий зміст заняття	К-сть годин	К-сть балів
1	Витратомір та давач температури повітря	4	10
2	Сенсор відкриття дросельної заслінки	4	10
3	Сенсор екселератора	4	10
4	Сенсор кисню	4	10
5	Сенсор детонації	4	10
6	Модулі запалювання	2	10
7	Високовольтні провідники та свічки запалювання	2	10
8	Паливні насоси високого і низького тисків	2	10
9	Електромагнітні паливні форсунки бензинових і дизельних дви-	2	10

	годин		
10	Діагностичне обладнання та комп'ютерна діагностика автомобілів	4	10
	УСЬОГО	32	100

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота (разом 50 балів)										Сума
Розділ 1					Розділ 2					100 балів
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	

T1, T2 ... T10 – теми

ВІДПРАЦЮВАННЯ ПРОПУЩЕНИХ ЗАНЯТЬ

Відпрацювання пропущених занять із дисципліни: «Електронне обладнання та комп'ютерна діагностика автомобілів» здійснюється згідно «Положення про порядок відпрацювання студентами Львівського національного університету природокористування пропущених лекційних, практичних, лабораторних та семінарських занять». Студент представляє конспект з пропущеної теми лекційного курсу та опрацьований практичний матеріал (захист роботи або контрольна робота чи тестові завдання) з відповідної тематики. Самостійне вивчення навчальної дисципліни за вищевказаними темами передбачає також підготовку рефератів, доповідей, презентацій (максимальна кількість балів – 10 за одну тему, але не більше 100 балів за весь курс дисципліни).

Форма підсумкового контролю успішності навчання – залік.

КРИТЕРІЇ ПОТОЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ

Оцінювання студента здійснюється згідно «Положення про критерії оцінювання знань та вмінь студентів Львівського національного університету природокористування». Поточне оцінювання здійснюється за кожним завданням в межах розділів. Оцінюються і завдання, виконані в аудиторії, і завдання, виконані під час самостійної роботи. Протягом вивчення дисципліни здійснюється самоконтроль. Загальні критерії оцінок: «відмінно» – здобувач вищої освіти виявив всебічні, систематичні та глибокі знання навчального матеріалу дисципліни, передбаченого програмою; опрацював основну та додаткову літературу, рекомендовану програмою; проявив творчі здібності у розумінні, логічному, стислому та ясному трактуванні навчального матеріалу; засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності. «добре» – здобувач вищої освіти виявив систематичні та глибокі знання вище середнього рівня навчального матеріалу дисципліни; продемонстрував уміння легко виконувати завдання, передбачені програмою; опрацював літературу, рекомендовану програмою; засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності. «задовільно» – здобувач вищої освіти виявив знання навчального матеріалу дисципліни в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої професійної діяльності; виконав завдання, передбачені програмою; ознайомився з основною літературою, що зазначена у програмі. «незадовільно» – здобувач вищої освіти не має знань зі значної частини навчального матеріалу; припускає принципів помилки при виконанні більшості передбачених програмою завдань.

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА ОЦІНЮВАННЯ

- 1. Усне опитування** (індивідуальне, детальний аналіз відповідей студентів).
- 2. Письмова аудиторна та поза аудиторна перевірка** (розв'язування задач і прикладів, виконання схем, підготовка різних відповідей, контрольні роботи на освоєння електронного обладнання та комп'ютерної діагностики автомобілів (з конкретних питань тощо)).
- 3. Практична перевірка** (виконання практичної роботи, аналіз виробничої інформації, виконання віртуальних досліджень з комп'ютерної діагностики автомобілів (симулятори віртуального продукту «Електюд» і т. д.).
- 4. Стандартизований контроль:** залік (можливе проведення у дистанційній формі).

Види контролю: поточний контроль, проміжна та семестрова атестація.

Питання з дисципліни

«Електронне обладнання та комп'ютерна діагностика автомобілів»

1. Основні вимоги до електричних джерел живлення автомобілів.
2. У чому полягає принцип роботи регуляторів напруги?
3. Назвіть відмінності електронних систем Джектронік і Мотронік.
4. Поясніть, чому під час розрядки акумулятора, густина електроліту зменшується?
5. Призначення і будова давачів електронної системи керування ДВЗ.
6. Нарисуйте схему реле-вмикання і поясніть напрям руху керуючого і силового струму?
7. Призначення давача кисню. Його технічна характеристика.
8. Призначення масового давача повітря. Його технічна характеристика.
9. Призначення електронного регулятора холостого ходу. Його технічна характеристика.
10. Призначення давача відкриття дросельної заслінки. Його технічна характеристика.
11. Опишіть послідовність операцій під час дистанційної діагностики автомобіля.
12. Поясніть, необхідність (під час зберігання АКБ) підтримувати температуру електроліту вище 0°C у зимовий період?
13. Для чого необхідно використовувати реле вмикання у електромережі автомобіля? Нарисуйте його схему.
14. Призначення давача обертів колінчастого валу. Перевірка його технічного стану.
15. Поясніть основні причини не запуску двигуна з електронним управлінням.
16. Електронний давач швидкості руху автомобіля. Найпростіша перевірка його технічного стану.
17. Коди несправностей. Поява індикатора «Check». Які міри необхідно прийняти, що до проявлених позицій.
18. Перелічіть давачі АКПП автомобіля.
19. Відчутне пинання АКПП. Поясніть причини виникнення.
20. Електронний селектор АКПП. Поясніть його роботу та причини неякісної його роботи.
21. Поясніть принцип роботи реле вмикання електрообладнання?
22. Поясніть принцип роботи витратоміра повітря?
23. Поясніть принцип роботи давача температури охолоджуючої рідини.
24. Нарисуйте схему давача положення колінчастого валу і поясніть її.
25. Призначення модулів запалення в ЕСКД і як вони впливають на роботу лямбда-зонда.
26. Поясніть функції роботи електронного блоку управління трансмісією.
27. Поясніть функції роботи електронного блоку управління двигуном.
28. З яких елементів складається вузол електронно-керованої дросельної заслінки?
29. Чому, у вузлі електронної дросельної заслінки, відсутній клапан регулювання холостого ходу?
30. Вкажіть переваги електричного приводу дросельної заслінки.
31. Подайте характеристики електронної педалі акселератора.
32. Подайте характеристику масового витратоміра повітря?
33. Характеристика електричного паливного насосу. Його вплив на роботу системи живлення двигуна.
34. Характеристика давача обертів колінчастого валу. Його вплив на роботу двигуна.
35. Характеристика давача температури охолоджуючої рідини. Його вплив на роботу двигуна з електронним управлінням.
36. Що керує давачами положення дросельної заслінки. Назвіть декілька причин неякісної їхньої роботи.

37. Чому дорівнює різниця потенціалів на давачі, коли кут відкриття дросельної заслінки рівний 30° ? Коли за максимально відкрита 90° - 4,5 V, а за невідкритою 0° - 0,5 V.
38. Розміщення регулятора різниці між необхідним і фактичним кутом відкриття дросельної заслінки. Поясніть цей процес.
39. Розміщення вузла електронно-керованої дросельної заслінки. Поясніть її роботу.
40. На скільки градусів відкрита дросельна заслінка, коли вона знаходиться у початковому положенні. Дайте пояснення.
41. Призначення давача детонації у системі ЕБУ двигуном.. Поясніть принцип його роботи.
42. Між якими циліндрами розміщений давач детонації у 4-ох циліндровому двигуні. Поясніть його роботу.
43. Скільки давачів детонації встановлюється на 6-ти циліндровому двигуні. Поясніть їхню роботу.
44. Що вимірює кисневий давач з підігрівом? Його вплив на роботу двигуна.
45. Який компонент визначає в ЕСУ двигуном подачу високої напруги котушкою запалювання. Поясніть її роботу.
46. Які технічні розробки впроваджені в останні роки, щоб двигуни відповідали суворим екологічним нормам.
47. Які технічні нововведення використовуються для обмеження викидів отруйних газів у дизеля.
48. Які давачі необхідні ЕБК для визначення такту роботи двигуна.

Рекомендована література

Базова

1. Клименко Л.П., Прищепов О.Ф., Андрєєв В.І., Голдун В.Ю. Елементи електронних систем керування автомобільними двигунами. Навчальний посібник/ м. Миколаїв: Вид-во ЧДУ ім. П. Могили, 2013. 132 с.
2. Сажко В. А. Електрообладнання автомобілів і тракторів: Підручник. К.: Каравела, 2009. - 400с.

Допоміжна

3. Бойко М.Ф. Трактори та автомобілі. Ч.2. Електрообладнання. Навчальний посібник. К.: Вища школа, 2001. – 180с.
4. Лебедєв А.Т., Лебедєв А.Т., Антощенков В.М., Бойко М.Ф. Трактори та автомобілі. Ч.3. Шасі. Навчальний посібник. За ред. проф. А.Т. Лебедєва. К.: Вища школа, 2004. – 336с.
5. Сажко В.А. Електричне та електронне обладнання автомобілів. К.: Каравела, 2004.- 304с.

Інформаційні ресурси

8. 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.
9. Електронні інформаційні ресурси мережі інтернет з переліком сайтів:
www.vthntusg.at.ua/load/traktori.
www.kpi.kharkov.ua/archive/Наукова_періодика/11_Skvor.pdf.
 навчальне середовище «Electude» <https://1nau.electude.eu/>

ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ («ПРАВИЛА ГРИ»)

В АУДИТОРНИЙ ЧАС

Навчальна дисципліна передбачає колективну роботу. Студенти під час лекційних занять ведуть конспект із відповідної теми. Під час заняття або ж в кінці лектор ставить питання, веде діалог з аудиторією для кращого засвоєння теоретичного матеріалу. Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики. Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Якщо здобувач вищої освіти відсутній з поважної причини, він/вона презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача. Під час роботи над індивідуальними науково-дослідними завданнями та проєктами не допустимо порушення академічної доброчесності.