

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
Факультет автомобільний
Кафедра двигунів внутрішнього згорання



«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Проректор з науково-педагогічної роботи
професор Анжеліка БАТРАКОВА
« 29 » 2022 року

Handwritten signature

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни	ОК 8 «Системи керування та діагностування ДВЗ АТЗ» (шифр за освітньою програмою і назва навчальної дисципліни)
статус дисципліни	обов'язкова (обов'язкова / вибіркова)
рівень вищої освіти	другий (магістерський) (перший (бакалаврський) / другий (магістерський))
галузь знань	14 Електрична інженерія (шифр і назва галузі знань)
спеціальність	142 Енергетичне машинобудування (шифр і назва спеціальності)
освітня програма	Двигуни внутрішнього згорання (назва освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми)
мова навчання	державна

1. Мета вивчення навчальної дисципліни є підготовка фахівців в галузі 14 «Електрична інженерія» на рівні професійних вимог зі спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування» до виконання майбутніх професійних завдань, а саме вивчення принципу та складових сучасних систем керування та діагностування ДВЗ.

Об'єктом навчальної дисципліни є технологічні процеси, правила і вимоги які застосовуються при проектуванні та діагностуванні сучасних систем керування ДВЗ АТЗ..

Предметом Предметом вивчення навчальної дисципліни є система понять про принципи роботи, процеси і явища, що супроводжують роботу систем керування та діагностування двигунів та визначають їх споживчі якості.

2. Передумови для вивчення дисципліни: дисципліна вивчається з урахуванням попередніх знань отриманих при вивченні дисциплін: Основи випробувань ДВЗ, конструкція та динаміка ДВЗ, перспективи розвитку ДВЗ, електротехніка, екологія ДВЗ, САПР ДВЗ, ТМНТ, Теорія ДВЗ, теплотехніка.

3. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів / год.	5,0 / 150	5,0 / 150
Семестр викладання дисципліни	2 (порядковий номер семестру)	2 (порядковий номер семестру)
Розподіл часу за навчальним планом:		
– лекції, год.	32	6
– практичні (семінарські) заняття, год.	-	-
– лабораторні заняття, год.	16	4
– самостійна робота, год.	72	110
– курсовий проект, год.	-	-
– курсова робота, год.	-	-
– розрахунково-графічна робота (контрольна робота), год.	-	-
– підготовка та складання екзамену, год.	30	30
Підсумковий контроль (залік або екзамен)	екзамен	екзамен

4. Компетентності: Загальні компетентності:

ЗК 01. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК04. Здатність розробляти проекти та управляти ними.

ЗК 06. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями щодо проектування та випробування енергетичних машин.

Спеціальні компетенції:

СК 04. Здатність аналізувати, оцінювати та застосовувати науково-технічну інформацію в галузі енергетичного машинобудування.

СК 05. Здатність розробляти та впроваджувати інноваційні проекти і програми, забезпечувати конкурентоздатність продукції, здійснювати техніко-економічне обґрунтування проектів у галузі енергетичного машинобудування.

СК 06. Здатність проектувати та експлуатувати енергетичне і теплотехнологічне обладнання.

СК 011. Критичне осмислення передових для галузі «Електрична інженерія» наукових фактів, концепцій, теорій, принципів та здатність їх застосовувати для розв'язування складних задач енергетичного машинобудування і забезпечення сталого розвитку.

5. Очікувані результати навчання з дисципліни: Після прослуховування курсу лекцій та проведення лабораторних і практичних занять студенти повинні:

РН 1. Здійснювати пошук необхідної інформації у науково-технічній і патентній літературі, базах даних, інших джерелах з технологій і процесів у галузі енергетичного машинобудування, на їх основі, систематизувати, аналізувати та оцінювати відповідну інформацію.

РН 3. Формулювати і розв'язувати складні інженерні, виробничі та/або дослідницькі задачі під час проектування, виготовлення і експлуатації енергетичного обладнання та створення конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у інноваційних проектах.

РН 5. Створювати новітні технології та процеси і обґрунтовувати вибір обладнання та інструментів, з урахуванням обмежень в енергетичному машинобудуванні на основі сучасних знань в енергетичній та суміжних галузях.

РН 6. Використовувати методи моделювання, а також методи експериментальних досліджень з метою детального вивчення тепло- і масообмінних, гідравлічних та інших процесів, які відбуваються в технологічному обладнанні та об'єктах енергетичного машинобудування.

РН 9. Формулювати та вирішувати інноваційні задачі галузі енергетичного машинобудування з урахуванням вимог до результатів, технічних стандартів, а також нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, інтелектуальна власність, навколишнє середовище, економіка і виробництво) аспектів.

РН 13. Управляти складними робочими процесами у галузі енергетичного машинобудування, у тому числі такими, що є непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів.

6. Методи навчання словесні, лабораторні, дистанційні з використанням презентаційних слайдів та відеоматеріалів.

7. Критерії оцінювання результатів навчання

"Відмінно" – за відповідь на запитання чи задачу, у яких студент виявив всебічні, систематизовані, глибокі знання програмного матеріалу на основі вивчення курсу лекцій, основної та додаткової літератури, а також творчого використання цих джерел.

"Добре" – за відповідь на запитання або задачу, у яких студент показав повне знання програмного матеріалу, успішне виконання завдань, знання курсу лекцій та основної літератури.

"Задовільно" – за відповідь на запитання або рішення задачі, у яких студент показав знання основного програмного матеріалу в обсязі, достатньому для розуміння основ даної дисципліни, що її забезпечують, а також здібність виконувати завдання, передбачені програмою на рівні репродукування.

"Незадовільно" – за відповідь, у якій є значні недоліки у знаннях основного матеріалу, допущені принципові помилки при виконання завдань на рівні репродукування.

Розподіл балів, які отримують здобувачі

Поточний контроль				Екзаменаційний контроль	Разом за дисципліну
T1	T2	T3...T14	T15	40	100
4	4	4	4		

T1, T2, T3...T15, T16 – теми.

Рейтингова оцінка з дисципліни та її переведення в оцінки за національною шкалою і шкалою ECTS здійснюється згідно з Положенням про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти ХНАДУ.

8. Засоби діагностики результатів навчання. Контроль успішності навчання студентів за темами окремих розділів здійснюється за допомогою тестів. Підсумковий контроль – екзамен.

9. Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять¹

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин		Література
		очна	заочна	
1	2	3	4	5
1	ЛК Загальні вимоги до комп'ютерних систем керування (КСК). Забезпечення ефективності керування процесами у двигунах. Раціональний вибір командного параметру. Реалізація принципу адаптивності.	2	0,4	1.1, 1.2, 1.3
	ЛР Структура, функції і компоненти автомобільних мікропроцесорних систем керування	2	0,5	
	СР Вивчення принципів побудови КСК	4	7	
2	ЛК Класифікація та загальна структура сучасних КСК ДВЗ. Принципи побудови.	2	0,4	1.1, 1.2, 1.3
	СР Огляд існуючих комп'ютерних систем керування двигуном.	5	7	
3	ЛК Електронне керування паливоподачею у двигунах. Схемні та конструктивні особливості підсистем керування паливоподачею у двигунах з іскровим запалюванням.	2	0,4	1.1, 1.3, 1.4
	ЛР Будова і експлуатаційні властивості системи упорскування бензину у впускний колектор автомобільного двигуна.	2	0,5	
	СР Вивчення електронних компонентів систем впорскування бензину у циліндр двигуна	4	7	
4	ЛК Комбіновані підсистеми керування запалюванням та впорскуванням.	2	0,4	1.1, 1.2, 2.1
	ЛР Компоненти, робочій процес і параметри системи запалювання з електронним керуванням.	2	0,5	
	СР Вивчення електронних компонентів систем запалювання.	5	8	

¹ Якщо дисципліна викладається декілька семестрів, то теми розбивати посеместрово.

1	2	3	4	5
5	ЛК Датчики та виконавчі пристрої систем паливоподачею та запалюванням у двигунах з іскровим запалюванням.	2	0,4	1.1, 1.2, 2.1, 3.1
	ЛР Визначення динамічних та статичних характеристик паливних форсунок системи упорскування бензину	2	0,5	
	СР Вивчення існуючих методик діагностики та відновлення бензинових форсунок	4	7	
6	ЛК Схемні та конструктивні особливості підсистем керування паливоподачею у дизелях. Електронні регулятори швидкості та потужності. Електронне керування характеристиками паливоподачі.	2	0,4	1.1, 1.2, 1.5
	ЛР Будова і експлуатаційні властивості системи акумуляторної системи паливоподачі дизельного двигуна.	2	0,5	
	СР Вивчення існуючих методик діагностики та відновлення дизельних форсунок з електронним керуванням.	5	7	
7	ЛК . Датчики та виконавчі пристрої систем керування паливоподачею у дизелях.	2	0,4	1.1, 1.2, 1.3, 3.1
	ЛР Дослідження продуктивності паливного насосу високого тиску та форсунок дизеля з електронним керуванням.	2	0,5	
	СР Вивчення сучасних методів діагностики паливної апаратури дизелів	5	7	
8	ЛК Електронні блоки і канали адаптації ДВЗ за обраними критеріями.	2	0,4	1.1, 1.2, 1.3, 2.3
	СР Огляд існуючих електронних блоків керування двигуном.	5	8	
9	ЛК Технологія діагностування мікропроцесорних систем керування ДВЗ. Класифікаційна структура діагностичної інформації.	2	0,4	1.2, 1.3, 2.4, 3.3
	СР Вивчення етапів розвитку діагностичних систем.	5	7	
10	ЛК Автоматизація процесу діагностування систем автомобіля. Вибір діагностичних параметрів. Математична модель зняття, реєстрації і попередньої обробки вхідних даних.	3	0,4	1.2, 1.6, 3.3
	ЛР Будова і робота системи збору даних. Обробка інформації в системі збору даних.	2	0,5	
	СР Вивчення обладнання для збору даних КСК.	5	8	

1	2	3	4	5
11	ЛК Формати та зміст діагностичної документації. Кореспонденція карт первинних перевірок. Алгоритм регламентної діагностики за діагностичними картами.	3	0,4	1.2, 1.3, 2.2, 3.1, 3.2
	СР Вивчення міжнародних стандартів ISO 9141, що регламентують протокол обміну інформації між блоком керування та діагностичним пристроєм	5	7	
12	ЛК . Підбір діагностичного устаткування. Експлуатаційні показники засобів комп'ютерної діагностики. Етапи та способи діагностування.	2	0,4	1.2, 1.3, 2.7, 3.3
	ЛР Діагностика автомобільного двигуна за допомогою OBD-сканера	2	0,5	
	СР Огляд існуючих засобів для діагностики КСК	5	8	
13	ЛК Діагностика систем керування бензинових двигунів. Засоби та методи діагностики.	2	0,4	1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.3
	СР Вивчення сканерів для для діагностування систем керування бензиновими двигунами	5	7	
14	ЛК Діагностика систем керування дизельних двигунів. Засоби та методи діагностики.	2	0,4	1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.1,
	СР Вивчення сканерів для діагностування систем керування дизельними двигунами	5	8	
15	ЛК Ефективність технічної діагностики. Точність і достовірність діагностичної інформації. Економічна ефективність діагностування.	2	0,4	1.2, 1.3, 1.6,
	СР Вивчення сканерів для діагностування систем керування газобалонного обладнання	5	7	
Підготовка та складання екзамену		30	30	
УСЬОГО за дисципліною		150	150	

11. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення: лабораторний стенд з двигуном MeM3-307; лабораторний стенд для дослідження бензинової паливної апаратури; лабораторний стенд для дослідження дизельної паливної апаратури; ПЗ Microsoft Excel, ПЗ MathCad, PowerGraph 3.3, Analiz_LabWork.

12. Рекомендовані джерела інформації

1. Базова література

- 1.1 Марченко А.П., Рязанцев М.К., Шеховцов А.Ф. Двигуни внутрішнього згоряння: Серія підручників у 6 томах. Т. 3. Комп'ютерні системи керування ДВЗ. / За редакцією А.П. Марченка, засл. діяча науки України проф. А.Ф. Шеховцова – Харків: Видавн. центр НТУ “ХПІ”, 2004. – с.
- 1.2 Діагностика мехатронних систем автомобіля [Текст] : підручник / Ю. М. Бороденко, О. А. Дзюбенко, О. М. Биков ; Харків. нац. автомоб.-дорож. ун-т. - Харків : ХНАДУ, 2016. - 319 с.
- 1.3 Isermann R. Combustion Engine Diagnosis: Model-based Condition Monitoring of Gasoline and Diesel Engines and their Components Springer, 2017. — 313 p.
- 1.4 А.Н. Врублевский, С.О. Подлещук, and А.П. Кузьменко. "Результаты адаптации микропроцессорной системы управления к модернизированному двигателю 1ч3,5/3,5" Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, no. 68, 2015, pp. 30-35.
- 1.5 Концепції синтезу і особливості реалізації алгоритмів електронного керування дизельним двигуном / А. О. Прохоренко Кравченко, С. С., Таланін, Д. С., Краснокутський М. В // Marine power plants and operation 2021 (MPP&O-2021) : матеріали 3-ї Міжнар. наук.-практ. мор. конф. каф. СЕУ і ТЕ навч.-наук. ін-ту мор. флоту Одес. нац. мор. ун-ту, квітень 2021 р., м. Одеса. – Харків : Іванченко І. С., 2021. – С. 192-197.
- 1.6 Біліченко, В. В., Крещенецький В. Л., Кукурудзяк Ю. Ю., Цимбал С. В. Основи технічної діагностики колісних транспортних засобів / навчальний посібник Вінниця : ВНТУ, 2012. – 118 с.

2. Допоміжна література

- 2.1 Карташевич А.Н., Белоусов В.А., Рудашко А.А., Новиков А.В. Школа диагностики. "Системы управления двигателями." Учебный курс. Компания ДИАМАКС. Москва. 2003г.
- 2.2 Тюнин А.А. Диагностика электронных систем управления двигателем легковых автомобилей. – М.: «Солон- Пресс», 2007. – 352 с.
- 2.3 Пат. на корисну модель 138508 Україна, МПК (2019.01) F02D 1/00 F02D 41/10 (2006.01). Спосіб мікроконтролерного регулювання частоти обертання колінчастого вала дизеля / Прохоренко А. О., Кравченко С. С., Таланін Д. С., Білик С. Ю., Кожушко А. П., Шуба І. В. ; власники : Прохоренко А. О., Кравченко С. С., Таланін Д. С., Білик С. Ю., Кожушко А. П., Шуба І. В. (Україна). – № u 2019 06158 ; заявл. 03.06.2019 ; опубл. 25.11.2019, Бюл.№ 22. – 4 с. : іл
- 2.4 Диагностирование автомобилей. Практикум : учеб. пособие / под ред. А.Н. Карташевича. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2011. — 208 с. : ил. — (Высшее образование).

2.5 Гаврилов К. Л. Диагностика автомобилей при эксплуатации и техническом осмотре: учебное пособие - СПб.: Федеральное Государственное Учреждение «Российский центр сельскохозяйственного консультирования» 2012 — 576 с.
2.6 Автомобильный справочник (Bosch): Перевод с англ. Первое русское издание. – М.: Издательство “За рулем”, 2000. – 896 с.

2.7 Коды неисправностей систем управления двигателем и топливных систем. Техн. рук. по диагностике. – М.: Петит, 2000. – 236 с.

3. Інформаційні ресурси

3.1 <https://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=1276>

3.2 www.denso-am.ru/produkty/zapasnye-chasti/sistemy-upravleniia-dvigatелеm/

3.3 <http://www.chiptuner.ru/>

Розробник програми:

Доц. каф. ДВЗ, к.т.н., доц...
(науковий ступінь, вчене звання)



(підпис)

Анатолій КУЗЬМЕНКО
(ПІБ)

Робоча програма розглянута та схвалена на засіданні кафедри.
Протокол №8 від “29” грудня 2021 р.

Завідувач кафедри

д.т.н., професор
(науковий ступінь, вчене звання)



(підпис)

Андрій ПРОХОРОНКО
(ПІБ завідувача кафедри)

“Погоджено”

Гарант освітньої програми

д.т.н., професор
(науковий ступінь, вчене звання)



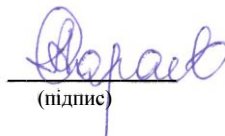
(підпис)

Олександр ГРИЦЮК
(ПІБ)

Декан факультету автомобільного

(повна назва факультету, де читається дисципліна)

д.т.н., професор
(науковий ступінь, вчене звання)



(підпис)

Олексій САРАЄВ
(ПІБ декана)

“30” грудня 2021 року
(день) (місяць) (рік)