

Силабус
освітнього компоненту ОК 8

Системи керування та діагностування ДВЗ автотранспортних засобів

Назва дисципліни:	Системи керування та діагностування ДВЗ автотранспортних засобів
Рівень вищої освіти:	Другий (магістерський)
Галузь знань:	14 Електрична інженерія
Спеціальність:	142 Енергетичне машинобудування
Освітньо-професійна програма:	Двигуни внутрішнього згорання
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=1276
Рік навчання:	1
Семестр:	2(весняний)
Обсяг освітнього компоненту	5 кредитів (150 годин)
Форми підсумкового контролю	Екзамен
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра двигунів внутрішнього згорання
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Кузьменко Анатолій Петрович, к.т.н., доц..
Контактний телефон:	(057) 707 37 25
E-mail:	kuzmatolja@gmail.com

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою 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.

Предмет: система понять про принципи роботи, процеси і явища, що супроводжують роботу систем керування та діагностування двигунів та визначають їх споживчі якості.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є: формування у студентів комплексу знань, умінь, навичок і уявлень, необхідних для розв'язання фахових задач, пов'язаних з обґрунтуванням вибору компонентів систем керування двигуна, їх основних показників і характеристик на етапі розробки технічного завдання, конструкторського проекту і пропозиції, а також вміння визначати несправності ДВЗ за допомогою цих систем з урахуванням вимог сучасних тенденцій.

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

Компетентності, яких набуває здобувач:

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 (фахові) компетентності:

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.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

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.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	2	3	4
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
	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
	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
	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
	ЛР Компоненти, робочій процес і параметри системи запалювання з електронним керуванням.	2	0,5
	СР Вивчення електронних компонентів систем запалювання.	5	8
5	ЛК Датчики та виконавчі пристрої систем паливоподачею та запалюванням у двигунах з іскровим запалюванням.	2	0,4
	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

1	2	3	4
6	ЛК Схемні та конструктивні особливості підсистем керування паливоподачею у дизелях. Електронні регулятори швидкості та потужності. Електронне керування характеристиками паливоподачі.	2	0,4
	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
	ЛР Дослідження продуктивності паливного насосу високого тиску та форсунок дизеля з електронним керуванням.	2	0,5
8	ЛК Електронні блоки і канали адаптації ДВЗ за обраними критеріями.	2	0,4
	СР Огляд існуючих електронних блоків керування двигуном.	5	8
9	ЛК Технологія діагностування мікропроцесорних систем керування ДВЗ. Класифікаційна структура діагностичної інформації.	2	0,4
	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
	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
11	ЛК Формати та зміст діагностичної документації. Кореспонденція карт первинних перевірок. Алгоритм регламентної діагностики за діагностичними картами.	3	0,4
	СР Вивчення міжнародних стандартів ISO 9141, що регламентують протокол обміну інформації між блоком керування та діагностичним пристроєм	5	7

1	2	3	4
12	ЛК Підбір діагностичного устаткування. Експлуатаційні показники засобів комп'ютерної діагностики. Етапи та способи діагностування.	2	0,4
	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
	СР Вивчення сканерів для діагностування систем керування бензиновими двигунами	5	7
14	ЛК Діагностика систем керування дизельних двигунів. Засоби та методи діагностики.	2	0,4
	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
	СР Вивчення сканерів для діагностування систем керування газобалонного обладнання	5	7
Разом	ЛК	32	6
	ЛР (ЛР, СЗ)	16	4
	СР	72	110

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 презентацій та відео;
- 3) практичні: 3.1 традиційні: практичні заняття, лабораторні заняття;
- 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:

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

де $K^{\text{поточ}}$ – 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).

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 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, лабораторні, практичні);
- своєчасно відпрацювали всі пропущені заняття;
- набрали мінімальну кількість балів за поточну успішність (не менше 36 балів, що відповідає за національною шкалою «3»);

Якщо поточна успішність з дисципліни нижче ніж 36 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 за вивчення навчальної дисципліни не може перевищувати 100 балів.

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

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

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	FХ	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			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, лабораторних 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;
- 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: *(література не пізніше 10 років, окрім 1 фундаментального класичного підручника або монографії)*

- 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. Борошенко, 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.

Додаткові джерела:

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). – № и 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 - СП.: 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.

Розробник
силабусу навчальної дисципліни,
к.т.н., доц.


підпис

Анатолій КУЗЬМЕНКО

Гарант освітньо-професійної
програми,
д.т.н., професор


підпис

Олександр ГРИЦЮК

Завідувач кафедри
д.т.н., професор


підпис

Андрій ПРОХОРЕНКО