

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	M#2-S1-T-EZ-605
	studia niestacjonarne:	M#2-N1-T-EZ-706
Nazwa przedmiotu	Obsługa i nowoczesna diagnostyka silników	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Service and modern engine diagnostics	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	TRANSPORT
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	eksploatacja i zarządzanie w transporcie drogowym
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Pojazdów Samochodowych i Transportu
Koordynator przedmiotu	dr inż. Dariusz Kurczyński
Zatwierdził	Dr hab. Jakub Takosoglu, prof. PŚk, Dziekan WMiBM

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot specjalnościowy	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr VI
	studia niestacjonarne	Semestr VII
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)	NIE	
Liczba punktów ECTS	4	

Formaprowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	30		30		
	studia niestacjonarne:	18		18		

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma wiedzę z zakresu wymagań stawianych silnikom spalinowym.	TR1_W10 TR1_W11
	W02	Student ma podstawową wiedzę na temat procesów zużycia w tłokowych silnikach spalinowych i ich przyczynach	TR1_W13
	W03	Student ma wiedzę na temat obsługi tłokowych silników spalinowych i stosowanych w tym celu narzędzi.	TR1_W10 TR1_W11
	W04	Student ma wiedzę na temat diagnostyki tłokowych silników spalinowych oraz aparatury stosowanej do jej realizacji.	TR1_W10 TR1_W11
	W05	Student ma wiedzę na temat materiałów eksploatacyjnych i ich wpływu na prawidłową eksploatację silnika spalinowego.	TR1_W11 TR1_W14
Umiejętności	U01	Student potrafi wyszukiwać źródła informacji na temat obsługi i diagnostyki tłokowych silników spalinowych i potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę na ten temat.	TR1_U01
	U02	Student potrafi przeprowadzić obsługę codzienną i zaplanować obsługę okresową silnika spalinowego oraz potrafi określić prawidłowe warunki jego eksploatacji.	TR1_U10
	U03	Student potrafi ocenić stan techniczny silnika, podać podstawowe przyczyny uszkodzeń i określić sposób naprawy.	TR1_U10
	U04	Student potrafi interpretować uzyskane wyniki diagnozowania silnika i jego podzespołów, potrafi przygotować sprawozdanie z przeprowadzonych badań i wyciągnąć wnioski z otrzymanych i opracowanych wyników badań.	TR1_U01 TR1_U09
	U05	Student potrafi pracować indywidualnie i w grupie nad postawionymi zadaniami.	TR1_U23
Kompetencje społeczne	K01	Student ma świadomość konieczności przestrzegania wymagań w zakresie prawidłowej eksploatacji silników spalinowych. Ma świadomość wpływu prawidłowej eksploatacji silnika na jego trwałość, bezpieczeństwo, środowisko i koszty jego eksploatacji.	TR1_K03
	K02	Rozumie konieczność ciągłego zdobywania wiedzy w zakresie silników spalinowych, ich eksploatacji i diagnostyki.	TR1_K01 TR1_K02

**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<p>Literatura przedmiotu. Etapy istnienia obiektu technicznego. Podstawowe pojęcia z zakresu eksploatacji i diagnostyki. Cele diagnostyki silników spalinowych. Zasady bezpiecznej eksploatacji i diagnostyki silników spalinowych. Wymagania stawiane tłokowym silnikom spalinowym. Kierunki rozwoju tłokowych silników spalinowych. Dopuszczenie silnika (samochodu) do eksploatacji. Badania homologacyjne silników. Procesy smarowania w silnikach spalinowych. Procesy zużycia w silnikach spalinowych. Zużycie ściernie. Zużycie korozyjne. Zużycie erozyjne. Zużycie kawitacyjne. Zużycie zmęczeniowe. Wpływ warunków eksploatacji na zużycie silnika. Współczesne materiały eksploatacyjne silników spalinowych i wymagania im stawiane. Kierunki rozwoju materiałów eksploatacyjnych silników spalinowych. Układ sterowania pracą silnika. Diagnostyka pokładowa OBD. Cele wprowadzenia diagnostyki pokładowej. Ogólna zasada działania systemu OBD. Testy diagnostyczne systemu OBD II. Podstawowe monitory systemu OBD. Określenie stanu technicznego silnika. Obsługa i ocena zużycia układu korbowo-tłokowego, głowicy i układu rozrządu. Objawy zużycia układu korbowo-tłokowego. Niesprawności układu korbowo-tłokowego. Metody oceny stanu technicznego układu korbowo-tłokowego. Objawy zużycia układu rozrządu. Diagnozowanie układu rozrządu. Wymiana paska rozrządu. Obsługa i diagnostyka układu zasilania powietrzem silników spalinowych. Wpływ zapylenia powietrza na trwałość silnika. Warunki pracy filtrów powietrza. Obsługa techniczna filtrów powietrza. Niesprawności przepływomierzy powietrza. Ocena stanu technicznego przepływomierzy powietrza. Diagnozowanie turbosprężarki. Przyczyny uszkodzeń turbosprężarek. Podstawowe informacje o naprawach turbosprężarek. Układ recyrkulacji spalin. Obsługa i diagnostyka układu zasilania paliwem silników spalinowych. Objawy niesprawności układu zasilania paliwem silników spalinowych. Ocena stanu technicznego układu zasilania paliwem. Uszkodzenia wtryskiwaczy. Uszkodzenia pomp wysokiego ciśnienia. Przyczyny uszkodzeń elementów układu zasilania paliwem silników spalinowych. Urządzenia do badania i naprawy elementów układu zasilania paliwem silników spalinowych. Badanie wtryskiwaczy silników o zapłonie iskrowym. Badanie wtryskiwaczy silników o zapłonie samoczynnym na próbniku wtryskiwaczy. Badanie pomp wysokiego ciśnienia silników o zapłonie samoczynnym na stole probierczym. Zaplecze techniczne do naprawy wtryskiwaczy i pomp wysokiego ciśnienia silników o zapłonie samoczynnym. Wymagania stawiane procesom naprawy wtryskiwaczy i pomp wysokiego ciśnienia. Obsługa i diagnozowanie układu smarowania silników spalinowych. Warunki pracy oleju w układzie smarowania. Niesprawności układu smarowania. Filtry oleju. Zalecenia dotyczące wymiany oleju. Eksploatacja i diagnozowanie układu chłodzenia. Czynniki mające wpływ na pracę układu chłodzenia. Niesprawności układu chłodzenia. Obsługa układu chłodzenia. Obsługa układu podgrzewania silnika spalinowego. Obsługa i diagnozowanie układu zapłonowego. Niesprawności układu zapłonowego. Badania stanu technicznego układu zapłonowego. Eksploatacja układu rozruchowego. Eksploatacja silników ze względu na układ wydechowy i emisję spalin. Eksploatacja silników z filtrem cząstek stałych. Diagnozowanie trójfunkcyjnego reaktora katalitycznego. Diagnozowanie filtra cząstek stałych. Wpływ warunków pracy silnika na emisję spalin. Wpływ stanu technicznego silnika na pracę układu wydechowego, jego trwałość i emisję szkodliwych składników spalin. Eksploatacja i diagnozowanie silników zasilanych paliwami alternatywnymi. Diagnostyka procesu spalania. Metodyka pomiaru ciśnienia w cylindrze silnika. Wykresy indykatorowe i wielkości określone na ich podstawie. Wykorzystanie sygnału ciśnienia w cylindrze silnika do diagnozowania silnika. Optyczne metody diagnostyki procesu wtrysku paliwa, Optyczne metody diagnostyki procesu spalania. Diagnostyka wibroakustyczna silników spalinowych.</p>



laboratorium	Bezprzrządowa ocena stanu technicznego silnika. Ocena stanu technicznego silnika na podstawie wskazań diagnostyki pokładowej. Ocena stanu technicznego układu korbowo-łokowego i układu rozrządu. Badanie szczelności przestrzeni roboczej cylindrów silnika. Obsługa i diagnostyka układu smarowania silnika spalinowego. Obsługa i diagnostyka układu dolotowego silnika spalinowego. Obsługa i diagnostyka układu zasilania paliwem silnika o zapłonie iskrowym. Obsługa i diagnostyka układu zasilania paliwem silnika o zapłonie samoczynnym. Obsługa i diagnostyka układu chłodzenia silnika spalinowego. Obsługa i diagnostyka układu rozruchu oraz wstępnego podgrzewania silnika o zapłonie samoczynnym. Obsługa i diagnostyka układu zapłonowego silnika o zapłonie iskrowym. Obsługa i diagnostyka układu wylotu spalin i układu recyrkulacji spalin. Pomiary składu spalin silników o zapłonie iskrowym i o zapłonie samoczynnym według procedur okresowych badań technicznych pojazdów. Diagnostyka procesu spalania w cylindrach silnika spalinowego. Obsługa i diagnostyka układu zasilania paliwem LPG silnika o zapłonie iskrowym.
--------------	---

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia <i>(zaznaczyć X)</i>					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
W03			X			
W04			X			
W05			X			
U01			X		X	
U02					X	
U03					X	
U04					X	
U05			X		X	
K01			X		X	
K02			X		X	

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Zaliczenie w formie pisemnej. Podczas zaliczenia Studenci odpowiadają w sposób pisemny na zadane pytania. Każda odpowiedź oceniana jest w skali od 0 do 5 punktów. Suma punktów za odpowiedzi decyduje o uzyskanej ocenie. Ocena 3.0 wymaga uzyskania co najmniej 50% punktów z kolokwium. Ocena 3.5 wymaga uzyskania co najmniej 60% punktów z kolokwium. Ocena 4.0 wymaga uzyskania co najmniej 70% punktów z kolokwium. Ocena 4.5 wymaga uzyskania co najmniej 80% punktów z kolokwium. Ocena 5.0 wymaga uzyskania co najmniej 90% punktów z kolokwium.



laboratorium	zaliczenie z oceną	Oddanie wykonanych zgodnie z wymaganiami sprawozdań z wszystkich realizowanych tematów zajęć laboratoryjnych. Zaliczenie na ocenę pozytywną (co najmniej 50% pkt.) wszystkich realizowanych tematów zajęć laboratoryjnych. Zaliczenia poszczególnych tematów zajęć laboratoryjnych odbywają się w sposób pisemny. Ocena końcowa z laboratorium to średnia arytmetyczna z ocen otrzymanych z poszczególnych tematów zajęć laboratoryjnych, zaokrąglona do oceny najbliższej na skali ocen.
--------------	--------------------	---

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30		30			18		18			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	64					40					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,6					1,6					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	36					60					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,4					2,4					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50					50					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,0					2,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100					100					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS

LITERATURA

1. Baczewski K., Kałdoński T., Paliwa do silników o zapłonie samoczynnym. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2004.
2. Baczewski K., Kałdoński T., Paliwa do silników o zapłonie iskrowym. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2005.
3. Badania emisji zanieczyszczeń silników spalinowych pod redakcją Jacka Pielechy. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2017.
4. Badania silników spalinowych, redaktor naukowy Wojciech Serdecki. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2012.
5. Badania układów silników spalinowych, laboratorium pod redakcją Wojciecha Serdeckiego. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2000.





6. Dziubak T., Techniczna eksploatacja układu zasilania powietrzem silników spalinowych pojazdów mechanicznych. Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 2015.
7. Günther H., Diagnostowanie silników wysokoprężnych. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2006.
8. Günther H., Układy wtryskowe CommonRail w praktyce warsztatowej. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2011.
9. Hebda M., Procesy tarcia, smarowania i zużycia maszyn. Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji – PIB, Warszawa-Radom 2007.
10. Heiko P., Układy bezpośredniego wtrysku benzyny w praktyce warsztatowej. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2016.
11. Janiszewski T., Mavrantzas S., Elektroniczne układy wtryskowe silników wysokoprężnych. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności. Warszawa 2004.
12. Kubiak P., Zalewski M., Pracownia Diagnostyki Pojazdów Samochodowych. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności. Warszawa 2012.
13. Laboratorium diagnostyki pojazdów. Praca zbiorowa pod redakcją Wincentego Lotko. Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Radom 2005.
14. Majerczyk A., Taubert S., Układy zasilania gazem propan-butan. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2004.
15. Merkisz J., Mazurek S., Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2004.
16. Merkisz J., Pielecha J., Radzimirski S., Emisja zanieczyszczeń motoryzacyjnych w świetle nowych przepisów Unii Europejskiej. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2012.
17. Niewczas A., Trwałość zespołu tłok – pierścienie tłokowe – cylinder silnika spalinowego. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. Warszawa 1998.
18. Pielecha I., Optyczne metody diagnostyki wtrysku i spalania benzyny. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. Poznań 2017.
19. Schneehage G., Czujniki układu sterowania silnika w praktyce warsztatowej. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2017.
20. Sitek K., Syta S., Badania stanowiskowe i diagnostyka. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2011.
21. Szymański G., Zagadnienia diagnostyki silników spalinowych z wykorzystaniem drgań rezonansowych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2013.
22. Trzeciak K., Diagnostyka samochodów osobowych. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności. Warszawa 2011.
23. Tylicki H., Eksploatacja silników spalinowych pojazdów mechanicznych. Wydawnictwo PWSZ im. St. Staszica w Pile, Piła 2005.
24. Rokosch U., Układy oczyszczania spalin i pokładowe systemy diagnostyczne samochodów. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2007.
25. Wróblewski P., Kupiec J., Diagnostowanie podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2015.
26. Wybrane zagadnienia diagnostyki pojazdów. Praca zbiorowa pod redakcją Wincentego Lotko. Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Radom 2005.
27. Czasopismo AutoEXPERT.

