



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	M#1-N1-IST-TS-706
Nazwa przedmiotu	Badania silników spalinowych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Automotive Engine Testing
Obowiązuje od roku akademickiego	2020/2021

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	INŻYNIERIA ŚRODKÓW TRANSPORTU
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia niestacjonarne
Zakres	transport samochodowy
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Pojazdów Samochodowych i Transportu
Koordynator przedmiotu	dr inż. Dariusz Kurczyński
Zatwierdził	

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr 7
Wymagania wstępne	Samochodowe silniki spalinowe
Egzamin (TAK/NIE)	TAK
Liczba punktów ECTS	5

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
Liczba godzin w semestrze	18		18		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma wiedzę na temat zakresu badań tłokowych silników spalinowych i celu realizacji tych badań.	IST1_W11
	W02	Student ma wiedzę na temat stanowisk badawczych i aparatury stosowanej w badaniach tłokowych silników spalinowych.	IST1_W11
	W03	Student ma rozszerzoną wiedzę na temat procesów zachodzących w tłokowych silnikach spalinowych i sposobów zdobywania informacji o tych procesach, ich opisu, analizy i wykorzystania.	IST1_W11
	W04	Student ma wiedzę na temat badań współczesnych silników spalinowych prowadzonych w celu określenia czy spełniają one aktualne wymagania prawne, których spełnienie jest niezbędne w celu dopuszczenia silnika do eksploatacji.	IST1_W11
	W05	Student ma wiedzę na temat możliwości wyznaczania różnych wskaźników pracy tłokowych silników spalinowych umożliwiających ich opis, ocenę i porównywanie.	IST1_W11
	W06	Student ma wiedzę na temat możliwości oceny stanu technicznego tłokowych silników spalinowych.	IST1_W11
Umiejętności	U01	Student potrafi wyszukiwać źródła informacji oraz samodzielnie zdobywać wiedzę na temat zagadnień dotyczących badań tłokowych silników spalinowych.	IST1_U01
	U02	Student potrafi wyznaczać wskaźniki pracy tłokowych silników spalinowych.	IST1_U10
	U03	Student potrafi dokonywać oceny stanu technicznego silnika.	IST1_U10
	U04	Student potrafi analizować wyniki pomiarów z zakresu badań tłokowych silników spalinowych i wyciągać na ich podstawie wnioski. Potrafi opracować dokumentację dotyczącą badań tłokowych silników spalinowych.	IST1_U04
Kompetencje społeczne	K01	Student ma świadomość ważności tematyki badań współczesnych silników spalinowych ze względu na dążenie do ograniczanie ich szkodliwego wpływu na środowisko i człowieka.	IST1_K03
	K02	Student ma świadomość ciągłego uzupełniania wiedzy z zakresu stale rozwijających się zagadnień dotyczących badań tłokowych silników spalinowych.	IST1_K02
	K03	Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz pracę w zespole.	IST1_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Wprowadzenie do przedmiotu. Literatura. Cele wykonywania badań tłokowych silników spalinowych. Rodzaje realizowanych badań tłokowych silników spalinowych.
	Organizacja badań. BHP na hamowni silnikowej. Wymagania ogólne dotyczące prowadzenia badań, opracowania wyników i ich prezentacji. Dokumentacja badań.
	Budowa hamowni silnikowej. Instalacje hamowni silnikowej. Przygotowanie silnika do badań.
	Rodzaje hamulcy silnikowych, ich budowa, własności i zakres wykorzystania.
	Pomiary momentu obrotowego, prędkości obrotowej, temperatur i ciśnień na hamowni silnikowej.
	Rodzaje i sposoby pomiaru zużycia paliwa oraz zużycia powietrza przez silnik.

	Wyznaczanie wskaźników pracy i charakterystyk silnika.
	Indykowanie tłokowych silników spalinowych.
	Analiza wykresu indykatorowego.
	Badania optyczne tłokowych silników spalinowych.
	Badania stężeń szkodliwych składników spalin silników. Badania zadymienia spalin.
	Badania hałasu silnika.
	Badania homologacyjne silników na hamowni podwoziowej i hamowni silnikowej.
	Badania homologacyjne silników w warunkach ruchu drogowego. Badania okresowe silników w eksploatacji.
	Wyznaczanie stopnia napełnienia cylindra. Wyznaczanie współczynnika nadmiaru powietrza. Bilans cieplny silnika. Rodzaje wymiany ciepła w tłokowych silnikach spalinowych. Wyznaczanie sprawności mechanicznej silnika.
laboratorium	Pomiary zużycia oleju. Badania wybranych układów i podzespołów silnika.
	Wprowadzenie i szkolenie BHP. Omówienie tematyki zajęć laboratoryjnych. Przedstawienie wymagań dotyczących zajęć laboratoryjnych. Omówienie metodyki wykonywania sprawozdań i prezentacji uzyskiwanych wyników pomiarów.
	Pomiary ciśnień i temperatur w badaniach silników.
	Pomiary zużycia paliwa (ciekłego i gazowego) w badaniach silników.
	Pomiary zużycia powietrza w badaniach silników i wyznaczanie stopnia napełniania cylindra silnika.
	Pomiary prędkości obrotowej i momentu obrotowego w badaniach silników.
	Ocena stanu technicznego silnika.
	Wyznaczanie współczynnika nadmiaru powietrza.
	Wyznaczanie charakterystyk regulacyjnych silnika.
	Sporządzanie charakterystyki ogólnej tłokowego silnika spalinowego.
	Wyznaczanie wykresów indykatorowych tłokowego silnika spalinowego.
	Wyznaczanie charakterystyk wydzielania ciepła silnika spalinowego.
	Wyznaczanie sprawności silnika.
	Sporządzanie bilansu cieplnego silnika.
	Badania tłokowego silnika spalinowego przy wykorzystaniu testera Bosch KTS 540.
	Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01		X				
W02		X				
W03		X				
W04		X				
W05		X				
W06		X				
U01		X			X	
U02					X	X
U03					X	X
U04					X	X
K01		X			X	X
K02		X			X	X
K03		X			X	X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie zajęć laboratoryjnych. Ocena 3.0 z egzaminu wymaga uzyskania co najmniej 50% punktów z możliwych do zdobycia. Ocena 3.5 wymaga uzyskania co najmniej 60% punktów. Ocena 4.0 wymaga uzyskania co najmniej 70% punktów. Ocena 4.5 wymaga uzyskania co najmniej 80% punktów. Ocena 5.0 wymaga uzyskania co najmniej 90% punktów.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Warunki zaliczenia: uczestnictwo w zajęciach, oddanie wykonanych zgodnie z wymaganiami sprawozdań z wszystkich realizowanych tematów zajęć laboratoryjnych, zaliczenie na ocenę pozytywną wszystkich realizowanych tematów zajęć laboratoryjnych. 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
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	18		18			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	42					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,7					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	83					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	3,3					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	63					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,5					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	5					ECTS

LITERATURA

1. Ambrozik A.: Wybrane zagadnienia procesów cieplnych w tłokowych silnikach spalinowych, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej w Kielcach, Kielce 2003.
2. Ambrozik A.: Analiza cykli pracy czterosuwowych silników spalinowych. Wyd. Politechnika Świętokrzyska, Kielce 2010 r.
3. Ambrozik A. : Podstawy teorii tłokowych silników spalinowych. Wydawnictwo Politechnika Warszawska, Warszawa 2012 r. ISBN83-89703-88-2

4. Badania emisji zanieczyszczeń silników spalinowych pod redakcją Jacka Pielechy. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2017.
5. Badania silników spalinowych laboratorium pod redakcją Wojciecha Serdeckiego. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1998.
6. Badania silników spalinowych. Redaktor naukowy Wojciech Serdecki. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2012.
7. Badania układów silników spalinowych laboratorium pod redakcją Wojciecha Serdeckiego. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2000.
8. Heywood J. B.: Internal Combustion Engine Fundamentals. Mc Graw-Hill Book Company, 1998.
9. Kubiak P., Zalewski M.: Pracownia Diagnostyki Pojazdów Samochodowych. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności. Warszawa 2012.
10. Laboratorium silników spalinowych pod redakcją Andrzeja Niewczasa. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 1996.
11. Merkiś J., Pielecha J., Emisja cząstek stałych ze źródeł motoryzacyjnych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2014.
12. Merkiś J., Pielecha J., Radzimirski S.: Emisja zanieczyszczeń motoryzacyjnych w świetle nowych przepisów Unii Europejskiej. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2012.
13. Pielecha I.: Optyczne metody diagnostyki wtrysku i spalania benzyny. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. Poznań 2017.
14. Pomiary cieplne i energetyczne. Praca zbiorowa pod redakcją Mariana Mieszkowskiego. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1985.
15. Rychter T., Teodorczyk A.: Teoria silników tłokowych. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2006.
16. Sitek K., Syta S.: Badania stanowiskowe i diagnostyczne. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2011.
17. Trzeciak K.: Diagnostyka samochodów osobowych. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2011.
18. Taylor J.R.: Wstęp do analizy błędów pomiarowych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011.
19. Wimmer A., Glaser J.: Indykowanie silnika. Wydanie polskie, AVL List GmbH, Przedstawicielstwo w Polsce, Warszawa 2004.
20. Wajand J. A., Wajand J. T.: Tłokowe silniki spalinowe średnio- i szybkoobrotowe. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000.
21. Wiślocki K.: Studium wykorzystania badań optycznych do analizy procesów wtrysku i spalania w silnikach o zapłonie samoczynnym. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2004.
22. Zakrzewski J.: Czujniki i przetworniki pomiarowe Podręcznik problemowy. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004.