Mechanika i Budowa Maszyn
Studia drugiego stopnia

Przedmiot:	**Badania silników**
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 N 6 2 19-0_1
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia niestacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	36
Wykład	18
Ćwiczenia	–
Laboratorium	18
Projekt	–
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu	
C1	Zapoznanie studenta z problemami rozwojowymi i metodami doświadczalnych badań silników spalinowych
C2	Przygotowanie studenta do prowadzenia badań rozwojowych w zakresie budowy maszyn

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z zakresu mechaniki ogólnej i wytrzymałości materiałów
2	Podstawowa wiedza z zakresu termodynamiki i mechaniki płynów
3	Podstawowa wiedza z zakresu metrologii i systemów pomiarowych
4	Znajomość zasad działania i budowy silników spalinowych

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma rozszerzoną i uporządkowaną wiedzę nt. obecnego stanu oraz trendów rozwojowych silników spalinowych
EK 2	Ma rozszerzoną wiedzę na temat możliwości badań eksperymentalnych różnych procesów zachodzących w silnikach spalinowych oraz sposobu ich wykorzystania w konstrukcji silników
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski oraz posługiwać się metodami eksperymentalnymi przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 4	Ma świadomość ekologicznych i ekonomicznych skutków działalności inżyniera mechanika

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe

W1	Wprowadzenie. Dokumentacja badań
W2	Stanowiska badawcze. Podstawowe instalacje hamowni silnikowej i podwoziowej. Hamulce silnikowe. Urządzenia do pomiaru zużycia paliwa. Inna aparatura do typowych pomiarów na hamowni
W3	Przygotowanie silnika do badań
W4	Charakterystyki silników
W5	Badania procesu roboczego. Indykowanie silnika. Badania procesu napełniania cylindra i wymiany ładunku. Badania procesu wtrysku paliwa i układów zasilania w paliwo. Wykorzystanie metod optycznych. Silniki badawcze
W6	Opory mechaniczne. Sprawności mechaniczna, cieplna i ogólna silnika Badania układu tłok-pierścienie-cylinder.
W7	Badania toksyczności spalin, hałasu i drgań
W8	Badania trwałości i niezawodności silników
W9	Powtórzenie materiału. Zaliczenie
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Wprowadzenie. Zapoznanie z urządzeniami hamownia silnikowej
L2	Wyznaczanie charakterystyki uniwersalnej i regulacyjnej silnika
L3	Badanie oporów i sprawności mechanicznej silnika
L4	Indykowanie silnika. Wyznaczanie wskaźników pracy silnika
L5	Badanie szczelności układu TPC: przedmuchów spalin i zużycia oleju silnikowego
L6	Zajęcia podsumowujące. Zaliczenie

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Dyskusja
3	Przygotowywanie i wykonywanie pomiarów oraz opracowywanie wyników

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	36
Udział w wykładach	18
Udział w laboratoriach	18
Praca własna studenta, w tym:	
Przygotowanie do wykładu, w tym do zaliczenia	22
Przygotowanie do laboratorium, w tym opracowanie sprawozdań	32
Łączny czas pracy studenta	90
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	3
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	2

Literatura podstawowa	
1	Niewczas A. (red.): Laboratorium silników spalinowych. Lublin, Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej 1996
2	Serdecki W. (red.): Badania silników spalinowych. Poznań, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2012
3	Serdecki W. (red.): Badania układów silników spalinowych – laboratorium. Poznań, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2000
Literatura uzupełniająca	
1	Merkisz J.: Emisja cząstek stałych przez silniki spalinowe o zapłonie samoczynnym. Poznań, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 1997
2	Martyr A., Plint M.: Engine testing – theory and practice. Warrendale, SAE 2007
3	Merkisz J.: Zużycie oleju w szybkoobrotowych silnikach spalinowych. Poznań, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 1994.
4	Wajand J.A.: Doświadczalne tłokowe silniki spalinowe. Warszawa, WNT 2003
5	Wajand J.A.: Pomiary szybkozmiennych ciśnień w maszynach tłokowych. Warszawa, WNT 1974

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MBM2A_W08 +++ MBM2A_W13 ++	C1	W4÷W8, L2÷L5	1, 2, 3	O1, O3
EK 2	MBM2A_W07 + MBM2A_W08 ++ MBM2A_W13 ++	C2, C1	W2÷W8, L2÷L5	1, 2, 3	O1, O3
EK 3	MBM2A_U01 + MBM2A_U15 ++ MBM2A_U18 ++ MBM2A_U19 ++ MBM2A_U24 +	C2	W1÷W8, L1÷L6	1, 2, 4	O2, O3
EK 4	MBM2A_K02 +	C1, C2	W4÷W8, L1, L4÷L6	1, 2, 3	O1, O2, O3

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy

oceny		
O1	Zaliczenie pisemne z wykładów	50%
O2	Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	75%
O3	Ocena z testów z zakresu wykonywanych ćwiczeń laboratoryjnych	50%

Autor programu:	dr hab. inż. Grzegorz Koszałka
Adres e-mail:	g.koszalka@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Transportu, Silników Spalinowych i Ekologii