

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
Mechanika i Budowa Maszyn
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Systemy napędowe pojazdów
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	MBM 1 S 0 6 62-2 _1
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	15
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Egzamin
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z rodzajami systemów napędowych, ich budową, działaniem i zastosowaniami
C2	Uzyskanie wiedzy w zakresie zjawisk zachodzących w systemach napędowych
C3	Uzyskanie umiejętności w zakresie pomiarów, diagnostyki oraz oceny systemów napędowych pojazdów samochodowych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza w zakresie fizyki
2	Podstawowa wiedza w zakresie mechaniki
3	Podstawowa wiedza w zakresie termodynamiki
4	Umiejętność posługiwania się podstawowym sprzętem pomiarowym
5	Umiejętność analizy wyników pomiarów

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Wiedza w zakresie budowy, działania oraz zastosowań różnych źródeł napędu w pojazdach
EK 2	Wiedza w zakresie procesów fizycznych realizowanych w systemach napędowych
	W zakresie umiejętności:

EK 3	Umiejętność przeprowadzania obliczeń parametrów procesów zachodzących w systemach napędowych
EK 4	Umiejętność wykonywania pomiarów, analizowania działania oraz diagnozowania systemów napędowych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	Jest świadom wpływu doboru i działania systemów napędowych środków transportu na otoczenie

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Źródła energii i paliwa. Energia pierwotna oraz produkcja energii wtórnej. Dostępne źródła energii oraz perspektywy pozyskiwania nowych źródeł energii. Właściwości paliw
W2	Procesy cieplne zachodzące w silnikach spalinowych. Obiegi termodynamiczne. Silnik cieplny jako przetwornik energii – bilans energetyczny. Rzeczywiste procesy zachodzące w silnikach spalinowych
W3	Sprawność i osiągi silników spalinowych. Bilans energetyczny silnika. Wskaźniki pracy silnika. Charakterystyki silników spalinowych
W4	Skład spalin Powstawanie związków toksycznych. Metody oczyszczania spalin. Emisja CO ₂ w ujęciu well-to-wheels
W5	Rodzaje oraz charakterystyki silników elektrycznych Zastosowanie napędów elektrycznych Budowa i działanie napędów hybrydowych.
W6	Ogniwa paliwowe Rodzaje ogniw paliwowych oraz stosowanych paliw. Charakterystyki ogniw paliwowych Budowa hybrydowych systemów napędowych wykorzystujących ogniwa paliwowe
W7	Rozwiązania konstrukcyjne systemów napędowych spalinowych, elektrycznych i hybrydowych stosowanych w pojazdach samochodowych
W8	Silniki tłokowe o dużych średnicach cylindrów. Silniki przepływowe do napędu środków transportu. Konfiguracje systemów napędowych wybranych środków
W9	Systemy napędowe pojazdów szynowych
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Obliczenia cieplne silnika spalinowego
ĆW2	Dobór układu napędowego do pojazdu
ĆW3	Wyznaczanie wskaźników pracy elementów układu napędowego
ĆW4	Kinematyka i dynamika układu korbowego
ĆW5	Kinematyka i dynamika układu rozrządu zaworowego
ĆW6	Obliczenia wymiany ładunku w silniku

ĆW7	Obliczanie sprawności i zapotrzebowania na energię układu napędowego pojazdu
Forma zajęć – laboratorium	
	Treści programowe
L1	Budowa silnika tłokowych silników spalinowych
L2	Badania stanowiskowe silnika tłokowego o zapłonie iskrowym. Wyznaczanie charakterystyk eksploatacyjnych
L3	Badania stanowiskowe silnika tłokowego o zapłonie samoczynnym. Wyznaczanie charakterystyk eksploatacyjnych
L4	Badania ekologicznych właściwości układów napędowych. Analiza składu spalin, obliczanie emisji dwutlenku węgla i składników toksycznych
L5	Badania alternatywnych układów napędowych środków transportu

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Ćwiczenia rachunkowe – wykonanie obliczeń modelowych wybranych procesów
3	Laboratorium – badania stanowiskowe źródeł napędu pojazdów

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Wykonanie obliczeń modelowych	80%
O2	Egzamin	60%
O3	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

Literatura podstawowa	
1	Jan A. Wajand, Jan T. Wajand: Tłokowe silniki spalinowe średnio- i szybkoobrotowe, WNT, 2009
2	Napędy hybrydowe, ogniwa paliwowe i paliwa alternatywne, praca zbiorowa, WKiŁ, 2010
Literatura uzupełniająca	
1	Sławomir Luft: Podstawy budowy silników, WKiŁ, 2011
2	Tadeusz Rychter, Andrzej Teodorczyk: Teoria silników tłokowych, WKiŁ, 2006
3	Jerzy Merkisz, Jacek Pielecha, Stanisław Radzimirski: Emisja zanieczyszczeń motoryzacyjnych w świetle nowych przepisów Unii Europejskiej, WKiŁ, 2012
4	John B. Heywood: Internal combustion engine fundamentals, McGraw-Hill

	Book Company, 2018
--	--------------------

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	15
Udział w laboratoriach	15
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do laboratorium	10
Wykonywanie obliczeń na ćwiczenia	20
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	10
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MBM1A_W03, MBM1A_W15, MBM1A_W16	C1, C2, C3	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9	1, 2, 3	O1, O2
EK 2	MBM1A_W03, MBM1A_W15, MBM1A_W16	C1, C2, C3	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9	1, 2, 3	O1, O2
EK 3	MBM1A_U19, MBM1A_U21	C1, C2, C3	ĆW1, ĆW2, ĆW3, ĆW4, ĆW5, ĆW6, ĆW7, L1, L2, L3, L4, L5	1, 2, 3	O1, O3
EK 4	MBM1A_U19, MBM1A_U21	C1, C2, C3	ĆW1, ĆW2, ĆW3, ĆW4, ĆW5, ĆW6, ĆW7, L1, L2, L3, L4, L5	1, 2, 3	O1, O3
EK 5	MBM1A_K02	C3	W1, W4, L4,	1, 3	O2

Autor programu:	Dr hab. inż Jacek Hunicz
Adres e-mail:	j.hunicz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Transportu, Silników Spalinowych i Ekologii, Wydział Mechaniczny