Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
Mechanika i Budowa Maszyn
Studia drugiego stopnia
specjalność Samochody i Ciągniki

Przedmiot:	Paliwa alternatywne i niekonwencjonalne źródła napędu
Rodzaj przedmiotu:	*obowiązkowy*
Kod przedmiotu:	MBM 2 N 6 3 24-0_1
Rok:	*2*
Semestr:	III
Forma studiów:	*Studia niestacjonarne*
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	*27*
Wykład	*18*
Ćwiczenia	
Laboratorium	*9*
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	*3*
Sposób zaliczenia:	*zaliczenie*
Język wykładowy:	*Język polski*

Cel przedmiotu	
C1	Uzyskanie wiedzy i umiejętności w zakresie znajomości konwencjonalnych i alternatywnych paliwa silnikowych i metod badania ich właściwości
C2	Uzyskanie wiedzy w zakresie znajomości źródeł energii możliwych do wykorzystania w napędach maszyn i urządzeń
C3	Uzyskanie umiejętności w zakresie metod oceny przydatności paliw i źródeł energii do zasilania układów napędowych maszyn i urządzeń
C4	Rozwijanie świadomości konieczności ciągłego doskonalenia swoje go warsztatu zawodowego oraz znaczenia dla społeczeństwa pracy i decyzji podejmowanych przez inżyniera

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza w zakresie rozumienia podstawowych zjawisk fizycznych.
2	Wiedza z zakresu podstaw chemii.
3	Znajomość zasad działania silników spalinowych i innych odbiorników energii w pojazdach.
4	Znajomość podstaw elektrotechniki.
5	Wiedza na temat podstaw eksploatacji środków transportu.
6	Wiedza o materiałach wykorzystywanych w budowie maszyn.

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma podstawowa wiedzę w zakresie znajomości klasycznych i alternatywnych paliw silnikowych, ich właściwości oraz sposobów produkcji.
EK 2	Ma wiedze z zakresu innych niechemicznych źródeł energii wykorzystywanych w napędach maszyn i urządzeń
EK 3	Ma wiedze z zakresu zasad działania akumulatorów energii mechanicznej i

	elektrycznej stosowanych w napędach maszyn i urządzeń.
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Potrafi określić wymagania stawiane paliwom przeznaczonym do zasilania silników oraz dokonać oceny ich przydatności do konkretnych zastosowań.
EK 5	Potrafi określić wydajność wybranego źródła energii i wstępnie ocenić jego przydatność do wybranego zastosowania.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	Ma świadomość wpływu jaki wywiera techniczna działalność człowieka na środowisko i organizm ludzki.
EK 7	Rozumie potrzebę ciągłego poszerzania swojej wiedzy zawodowej.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do wykładów: podstawowa literatura, warunki zaliczenia przedmiotu i jego forma. Klasyczne paliwa silnikowe skład chemiczny, podstawowe właściwości oraz parametry wykorzystywane w ocenie ich jakości.
W2	Paliwa gazowe: LPG, CNG oraz biogaz: otrzymywanie, skład i właściwości.
W3	Biopaliwa- wykorzystanie biopaliw opartych na bioestrach i paliwa opartego na biogazie. Problemy eksploatacyjne związane ze stosowaniem biopaliw
W4	Paliwa alkoholowe. Procesy otrzymywania alkoholi bezwodnych. Procesy syntezy metanolu.
W5	Paliwa syntetyczne otrzymywane z przeróbki węgla kamiennego.
W6	Paliwo wodorowe: otrzymywanie, przechowywanie oraz wykorzystanie do zasilania silników spalinowych i zasilania ogniw paliwowych.
W7	Gaz generatorowy otrzymywany z tarcicy liściastej jako pilawo silnikowe. Rodzaje i budowa generatorów oraz ich praktyczne wykorzystanie.
W8	Ogniwa paliwowe: budowa, zasada działania, podział (nisko i wysokotemperaturowe). Problemy eksploatacyjne związane z wykorzystaniem ogniw paliwowych. Ogniwa fotoelektryczne.
W9	Przykłady praktycznego wykorzystania niekonwencjonalnych źródeł napędu.
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Zajęcia wprowadzające, obowiązujące przepisy, harmonogram zajęć, wymagania oraz warunki zaliczenia przedmiotu.
L2	Blending benzyn w celu uzyskania paliwa o zadanej liczbie oktanowej oraz ocena właściwości przeciwstukowych benzyn na silniku o zapłonie iskrowym.
L3	Porównanie osiągów silnika ZS zasilanego ON i biopaliwem.
L4	Praktyczne zapoznanie z budowa różnych układów zasilania gazem LPG. Kalibracja i regulacja układu zasilania gazem LPG.
L5	Zajęcia odróbkowe, wpisywanie zaliczeń.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład prowadzony w formie multimedialnej.
2	Tradycyjne metody dydaktyczne.
3	Specjalistyczne stanowiska dydaktyczno badawcze wyposażone w urządzenia pomiarowe.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	*35*
realizowane w formie zajęć wykładowych	*18*
realizowane w formie zajęć laboratoryjnych	9

realizowane w formie konsultacji w odniesieniu do wykładów	3
realizowane w formie konsultacji w odniesieniu do laboratoriów	3
realizowane w formie zaliczenia	2
Praca własna studenta, w tym:	30
przygotowanie się do laboratoriów	12
przygotowanie sprawozdań	6
przygotowanie się do zaliczenia	12
Łączny czas pracy studenta	65
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	3
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	1

Literatura podstawowa	
1	Baczewski K., Kałdoński T.: Paliwa do silników o zapłonie iskrowym. WKiŁ . Warszawa 2005
2	Baczewski K., Kałdoński T.: Paliwa do silników o zapłonie iskrowym. WKiŁ . Warszawa 2008
3	Czerwiński A.: Akumulatory baterie ogniwa. WKIŁ. Warszawa 2005
4	Jastrzębska G.Ł Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne. WNT. Warszawa 2010
Literatura uzupełniająca	
1	Maćkowski J.: Paliwa Silnikowe. PTNSS. Bielsko-Biała 2003
2	Lewandowski W.: Proekologiczne odnawialne źródła energii. WNT . Warszawa 2007
3	Majerczyk A., Taubert S.: Układy zasilania gazem propan-butan. WKiŁ. Warszawa 2006
4	Szuba J., Michalik L.: Paliwa ciekle z węgla. WNT. Warszawa1992
5	Surygała J.: Wodór jako paliwo. WNT. Warszawa 2008
6	Taubman J.: Węgiel i alternatywne źródła energii. Prognozy na przyszłość. PWN. Warszawa 2011

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_W02 + MBM2A_W12 +++ MBM2A_W13 ++	*[C1, C2, C3, C4]*	*[W1 – W15, L2 – L5],*	*[1,2,3]*	*[O1, O2,O3]*

EK 2	MBM2A_W02 + MBM2A_W12 +++ MBM2A_W13 ++	*[C1, C2, C3, C4]*	*[W1 – W15, L2 – L5],*	*[1,2,3]*	*[O1, O2,O3]*
EK 3	MBM2A_W02 + MBM2A_W12 +++ MBM2A_W13 ++	*[C1, C2, C3, C4]*	*[W13 – W15, L2 – L5]*	*[1,2,3]*	*[O1, O2,O3]*
EK 4	MBM2A_U01 + MBM2A_U15 +++ MBM2A_U18 ++ MBM2A_U24 ++ MBM2A_U 25+++	*[C3, C4]*	*[W1 – W12, L2 – L5],*	*[1,2,3]*	*[O1, O2,O3]*
EK 5	MBM2A_U01 + MBM2A_U15 +++ MBM2A_U18 ++ MBM2A_U24 ++ MBM2A_U25 +++	*[C3, C4]*	*[W1 – W15, L2 – L5],*	*[1,2,3]*	*[O1, O2,O3]*
EK 6	MBM2A_K02 +++ MBM2A_K06 ++	*[C1, C2, C3, C4]*	*[W1 – W15, L2 – L6],*	*[1,2,3]*	*[O1, O2]*
EK 7	MBM2A_K01 + MBM2A_K04 ++ MBM2A_K06 ++	*[C1, C2, C3, C4]*	*[W1 – W15, L2 – L6],*	*[1,2,3]*	*[O1, O2]*

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	*Zaliczenie pisemne z ćwiczeń*	*50%*
O2	*Zaliczenie pisemne z wykładów*	*50%*
O3	*Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych*	*100%*

Autor	*Dr inż. Piotr Ignaciuk*

programu:	
Adres e-mail:	p.ignaciuk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	*Instytut Transportu, Silników Spalinowych i Ekologii*