Karta (sylabus) ~~modułu~~/przedmiotu
Transport
Studia II stopnia

Przedmiot:	**Systemy napędowe w transporcie**
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy/kierunkowy
Kod przedmiotu:	TR 2 N 0 1 08-0_1
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia niestacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	36
Wykład	18
Ćwiczenia	---
Laboratorium	18
Projekt	---
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Egzamin
Język wykładowy:	*Język polski*

Cel przedmiotu	
C1	*Zapoznanie studentów z rodzajami systemów napędowych, ich działaniem, budową i zastosowaniami*
C2	*Uzyskanie wiedzy w zakresie procesów zachodzących w systemach napędowych*
C3	*Uzyskanie umiejętności w zakresie pomiarów, diagnostyki oraz oceny systemów napędowych stosowanych w transporcie*

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	*Podstawowa wiedza w zakresie termodynamiki i mechaniki*
2	*Podstawowa wiedza w zakresie budowy i działania źródeł napędu*
3	*Podstawowa wiedza w zakresie paliw i nośników energii*
5	*Umiejętność posługiwania się podstawowym sprzętem pomiarowym*
6	*Umiejętność analizowania wyników pomiarów*

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	*Wiedza w zakresie budowy, działania oraz zastosowań różnych systemów napędowych*
EK 2	*Wiedza w zakresie procesów fizycznych realizowanych w systemach napędowych*
	W zakresie umiejętności:
EK 3	*Umiejętność wykonywania obliczeń podstawowych procesów zachodzących w systemach napędowych*
EK 4	*Umiejętność wykonywania pomiarów, analizowania działania oraz diagnozowania systemów napędowych*

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.*
W2	*Konwencjonalne systemy napędowe. Silniki cieplne - zasada działania, obiegi silników cieplnych wewnętrznego spalania. Nowe koncepcje silników cieplnych. Cieplne maszyny wirnikowe. Budowa oraz charakterystyki silników cieplnych i ich zastosowania.*
W3	*Napędy hybrydowe i elektryczne. Rodzaje oraz charakterystyki silników elektrycznych. Zastosowanie napędów elektrycznych. Budowa i działanie napędów hybrydowych.*
W4	*Ogniwa paliwowe. Rodzaje ogniw paliwowych oraz stosowanych paliw. Charakterystyki ogniw paliwowych. Budowa systemów napędowych wykorzystujących ogniwa paliwowe.*
W5	*Silniki turbinowe, turboodrzutowe i turbowentylatorowe. Obiegi cieplne, budowa, zastosowania oraz osiągi silników.*
W6	*Systemy napędowe transportu bliskiego. Napędy hydrauliczne, pneumatyczne i elektryczne.*
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	*Badania stanowiskowe silnika tłokowego o zapłonie iskrowym. Wyznaczanie charakterystyk eksploatacyjnych.*
L2	*Badania stanowiskowe silnika tłokowego o zapłonie samoczynnym. Wyznaczanie charakterystyk eksploatacyjnych.*
L3	*Analiza obiegu termodynamicznego silnika tłokowego na podstawie pomiarów ciśnienia w cylindrze. Bilans energetyczny silnika.*
L4	*Badania ekologicznych właściwości silników spalinowych. Analiza składu spalin, obliczanie emisji dwutlenku węgla i składników toksycznych.*
L5	*Badania układu napędowego z silnikiem elektrycznym.*
L6	*Badania hydraulicznego układu napędowego.*

Metody dydaktyczne	
1	*Wykład z prezentacją multimedialną*
2	*Badania eksperymentalne elementów układów napędowych na stanowiskach dynamometrycznych*

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	*39*
Udział w wykładach	*18*
Udział w laboratoriach	*18*
Konsultacje	*3*
Praca własna studenta, w tym:	*61*
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	*15*
Przygotowanie do egzaminu	*31*
Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	*15*
Łączny czas pracy studenta	*100*
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla	*4*

przedmiotu:	
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	*2*

Literatura podstawowa	
1	*Sławomir Luft: Podstawy budowy silników, WKiŁ, 2011*
2	*Napędy hybrydowe, ogniwa paliwowe i paliwa alternatywne, praca zbiorowa, WKiŁ, 2010*
3	*Stefan Szczeciński (Red.): Lotnicze zespoły napędowe, Wydawnictwo Wojskowej Akademii Technicznej, Warszawa 2009.*
Literatura uzupełniająca	
1	*Marek Orkisz: Wybrane zagadnienia z teorii turbinowych silników odrzutowych. Wyd. ITE, Radom, 1995.*
2	*Tadeusz Rychter, Andrzej Teodorczyk: Teoria silników tłokowych, WKiŁ, 2006*
3	*Jan A. Wajand, Jan T. Wajand: Tłokowe silniki spalinowe średnio- i szybkoobrotowe, WNT, 2009*

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	TR2A_W09 ++	*C1*	*W1,W2, W3, W4, W5*	*1*	*O1*
EK 2	TR2A_W01 ++	*C2*	*W1,W2, W3, W4, W5*	*1*	*O1*
EK 3	TR2A_U06 ++	*C2*	*W2, W3, W4, W5, L1, L2, L3, L4, L5, L6*	*1, 2*	*O2*
EK 4	TR2A_U08 ++	*C3*	*W2, W3, W4, W5, L1, L2, L3, L4, L5, L6*	*1, 2*	*O2*

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	*Egzamin z wykładu*	*50%*
O2	*Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych*	*100%*

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