

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
Transport
Studia II stopnia

Przedmiot:	Systemy napędowe w transporcie
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy/kierunkowy
Kod przedmiotu:	TR 2 S 0 1 08-0_1
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	---
Laboratorium	30
Projekt	---
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Egzamin
Język wykładowy:	Język polski

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

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

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	<i>Wiedza w zakresie budowy, działania oraz zastosowań różnych systemów napędowych</i>
EK 2	<i>Wiedza w zakresie procesów fizycznych realizowanych w systemach napędowych</i>
	W zakresie umiejętności:
EK 3	<i>Umiejętność wykonywania obliczeń podstawowych procesów zachodzących w systemach napędowych</i>
EK 4	<i>Umiejętność wykonywania pomiarów, analizowania działania oraz diagnozowania systemów napędowych</i>
Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe

W1	<i>Źródła energii i paliwa. Energia pierwotna oraz produkcja energii wtórnej. Dostępne źródła energii oraz perspektywy pozyskiwania nowych źródeł energii.</i>
W2	<i>Konwencjonalne systemy napędowe. Silniki cieplne - zasada działania, obiegi silników cieplnych wewnętrznego spalania. Nowe koncepcje silników cieplnych. Ciepłne maszyny wirnikowe. Budowa oraz charakterystyki silników cieplnych i ich zastosowania.</i>
W3	<i>Napędy hybrydowe i elektryczne. Rodzaje oraz charakterystyki silników elektrycznych. Zastosowanie napędów elektrycznych. Budowa i działanie napędów hybrydowych.</i>
W4	<i>Ogniwa paliwowe. Rodzaje ogniw paliwowych oraz stosowanych paliw. Charakterystyki ogniw paliwowych. Budowa systemów napędowych wykorzystujących ogniwa paliwowe.</i>
W5	<i>Silniki turbinowe, turboodrzutowe i turbowentylatorowe. Obiegi cieplne, budowa, zastosowania oraz osiągi silników.</i>
W6	<i>Systemy napędowe transportu bliskiego. Napędy hydrauliczne, pneumatyczne i elektryczne.</i>
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	<i>Badania stanowiskowe silnika tłokowego o zapłonie iskrowym. Wyznaczanie charakterystyk eksploatacyjnych.</i>
L2	<i>Badania stanowiskowe silnika tłokowego o zapłonie samoczynnym. Wyznaczanie charakterystyk eksploatacyjnych.</i>
L3	<i>Analiza obiegu termodynamicznego silnika tłokowego na podstawie pomiarów ciśnienia w cylindrze. Bilans energetyczny silnika.</i>
L4	<i>Badania ekologicznych właściwości silników spalinowych. Analiza składu spalin, obliczanie emisji dwutlenku węgla i składników toksycznych.</i>
L5	<i>Badania układu napędowego z silnikiem elektrycznym.</i>
L6	<i>Badania hydraulicznego układu napędowego.</i>

Metody dydaktyczne	
1	<i>Wykład z prezentacją multimedialną</i>
2	<i>Badania eksperymentalne elementów układów napędowych na stanowiskach dynamometrycznych</i>

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	63
<i>Udział w wykładach</i>	<i>30</i>
<i>Udział w laboratoriach</i>	<i>30</i>
<i>Konsultacje</i>	<i>3</i>
Praca własna studenta, w tym:	37
<i>Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych</i>	<i>10</i>
<i>Przygotowanie do egzaminu</i>	<i>17</i>
<i>Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych</i>	<i>10</i>
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	<i>Sławomir Luft: Podstawy budowy silników, WKiŁ, 2011</i>
2	<i>Napędy hybrydowe, ogniwa paliwowe i paliwa alternatywne, praca zbiorowa, WKiŁ, 2010</i>
3	<i>Stefan Szczeciński (Red.): Lotnicze zespoły napędowe, Wydawnictwo Wojskowej Akademii Technicznej, Warszawa 2009.</i>
Literatura uzupełniająca	
1	<i>Marek Orkisz: Wybrane zagadnienia z teorii turbinowych silników odrzutowych. Wyd. ITE, Radom, 1995.</i>
2	<i>Tadeusz Rychter, Andrzej Teodorczyk: Teoria silników tłokowych, WKiŁ, 2006</i>
3	<i>Jan A. Wajand, Jan T. Wajand: Tłokowe silniki spalinowe średnio- i szybkoobrotowe, WNT, 2009</i>

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	<i>Egzamin z wykładu</i>	50%
O2	<i>Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych</i>	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