

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

Przedmiot:	Modelowanie procesów roboczych silników spalinowych
Rodzaj przedmiotu:	Specjalnościowy
Kod przedmiotu:	TR 2 N 1 2 15-0_1
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia niestacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	27
Wykład	9
Ćwiczenia	---
Laboratorium	---
Projekt	18
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Egzamin
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu

C1	<i>Zapoznanie studentów z termodynamicznym opisem procesów zachodzących w systemach napędowych</i>
C2	<i>Uzyskanie wiedzy w zakresie rozwiązywania zagadnień mechanicznych i termodynamicznych metodami numerycznymi</i>
C3	<i>Uzyskanie umiejętności w zakresie opracowywania modeli procesów zachodzących w systemach napędowych</i>

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	<i>Podstawowa wiedza w zakresie budowy i działania systemów napędowych</i>
2	<i>Podstawowa wiedza w zakresie mechaniki i termodynamiki</i>
3	<i>Podstawowa wiedza w zakresie modelowania i metod numerycznych</i>
5	<i>Umiejętność wykonywania podstawowych obliczeń numerycznych</i>
6	<i>Umiejętność analizowania wyników pomiarów</i>

Efekty kształcenia

	W zakresie wiedzy:
EK 1	<i>Rozszerzona wiedza w zakresie procesów zachodzących w systemach napędowych w zakresie mechaniki, przepływów, spalania i wymiany ciepła</i>
EK 2	<i>Rozszerzona wiedza w zakresie rozwiązywania zagadnień mechanicznych i termodynamicznych metodami numerycznymi</i>
	W zakresie umiejętności:
EK 3	<i>Umiejętność zapisu matematycznego procesów zachodzących w systemach napędowych</i>
EK 4	<i>Umiejętność rozwiązywania zagadnień mechanicznych i termodynamicznych metodami numerycznymi</i>

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć – wykłady

Treści programowe	
W1	<i>Podział modeli ze względu na samodzielność oraz liczbę wymiarów. Przykłady wyników modelowania procesów zachodzących w systemach napędowych.</i>
W2	<i>Zależności geometryczne w układach korbowo-tłokowych silników spalinowych. Dynamika układów korbowych.</i>
W3	<i>Zjawiska przepływowe w silnikach spalinowych.</i>
W4	<i>Procesy spalania mieszanek jednorodnych i niejednorodnych. Metody modelowania procesu spalania w oparciu o założony przebieg wywiązywania się ciepła.</i>
W5	<i>Wymiana ciepła pomiędzy czynnikiem roboczym a ściankami komór spalania. Empiryczne korelacje współczynnika przejmowania ciepła w oparciu o teorię podobieństwa.</i>
W6	<i>Bilans energetyczny systemów napędowych. Ocena właściwości ekonomicznych silników spalinowych.</i>
Forma zajęć – projektowanie	
Treści programowe	
P1	<i>Opracowanie modelu geometrycznego silnika spalinowego.</i>
P2	<i>Modelowanie procesów przepływu płynów ściśliwych i nieściśliwych. Opracowanie modelu procesu napełniania silnika powietrzem.</i>
P3	<i>Opracowanie modelu procesów sprężania, spalania i rozprężania. Zastosowanie empirycznych równań wywiązywania się ciepła w cylindrze. Obliczenia współczynnika przejmowania ciepła przez ścianki komór spalania oraz strat ciepła.</i>
P4	<i>Obliczenia efektywności energetycznej silników spalinowych</i>

Metody dydaktyczne	
1	<i>Wykład z prezentacją multimedialną</i>
2	<i>Projekt – prezentacja multimedialna oraz realizacja wraz ze studentami procedur obliczeniowych w arkuszu kalkulacyjnym lub w programie Matlab</i>

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
<i>Udział w wykładach</i>	9
<i>Udział w laboratoriach</i>	18
<i>Konsultacje</i>	3
Praca własna studenta, w tym:	45
<i>Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych</i>	10
<i>Przygotowanie do zaliczenia z wykładu</i>	20
<i>Samodzielna praca nad modelem obliczeniowym</i>	15
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	3
<i>Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)</i>	2

Literatura podstawowa	
1	<i>Tadeusz Rychter, Andrzej Teodorczyk: Teoria silników tłokowych, WKiŁ, 2006</i>
2	<i>Jan A. Wajand, Jan T. Wajand: Tłokowe silniki spalinowe średnio- i szybkoobrotowe, WNT, 2009.</i>
Literatura uzupełniająca	
1	<i>Andrzej Kowalewicz: Podstawy procesów spalania, 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_W02 ++	C1	W1, W2, W3, W4, W5, W6	1	O1
EK 2	TR2A_W01 ++	C2	W2, W3, W4, W5, P1, P2, P3, P4	1, 2	O1
EK 3	TR2A_U06 ++	C2, C3	W2, W3, W4, W5, W6, P1, P2, P3, P4	1, 2	O2
EK 4	TR2A_U08 ++	C3	W3, W4, W5, W6, P1, P2, P3, P4	1, 2	O2

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	<i>Zaliczenie z wykładu</i>	50%
O2	<i>Wykonanie modelu obliczeniowego</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