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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	*Podstawowa wiedza w zakresie budowy i działania systemów napędowych*
2	*Podstawowa wiedza w zakresie mechaniki i termodynamiki*
3	*Podstawowa wiedza w zakresie modelowania i metod numerycznych*
5	*Umiejętność wykonywania podstawowych obliczeń numerycznych*
6	*Umiejętność analizowania wyników pomiarów*

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	*Rozszerzona wiedza w zakresie procesów zachodzących w systemach napędowych w zakresie mechaniki, przepływów, spalania i wymiany ciepła*
EK 2	*Rozszerzona wiedza w zakresie rozwiązywania zagadnień mechanicznych i termodynamicznych metodami numerycznymi*
	W zakresie umiejętności:
EK 3	*Umiejętność zapisu matematycznego procesów zachodzących w systemach napędowych*
EK 4	*Umiejętność rozwiązywania zagadnień mechanicznych i termodynamicznych metodami numerycznymi*
Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	

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

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

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

Literatura podstawowa	
1	*Tadeusz Rychter, Andrzej Teodorczyk: Teoria silników tłokowych, WKiŁ, 2006*
2	*Jan A. Wajand, Jan T. Wajand: Tłokowe silniki spalinowe średnio- i szybkoobrotowe, WNT, 2009.*
Literatura uzupełniająca	
1	*Andrzej Kowalewicz: Podstawy procesów spalania, 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_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	*Zaliczenie z wykładu*	*50%*
O2	*Wykonanie modelu obliczeniowego*	*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**