

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Doładowanie silników spalinowych</b>		Kod <b>1010622221010620477</b>
Kierunek studiów <b>Mechanika i budowa maszyn</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>1 / 2</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>Silniki spalinowe</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>II stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>2</b> Ćwiczenia: <b>1</b> Laboratoria: <b>-</b> Projekty/seminaria: <b>-</b>		Liczba punktów <b>3</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>(brak)</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>(brak)</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>3 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
prof. nzw. dr hab. inż. Krzysztof Wisłocki email: krzysztof.wislocki@put.poznan.pl tel. 61 665 22 40 Wydział Maszyn Roboczych i Transportu ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Student posiada podstawowe wiadomości z zakresu mechaniki, fizyki, chemii, rysunku technicznego, wytrzymałości materiałów odpowiednią dla III roku studiów technicznych.
2	<b>Umiejętności:</b>	Student umie wyjaśnić istotę procesów i zjawisk zachodzących w silnikach spalinowych, wykazuje techniczne myślenie, czytanie i rozumienie rysunków konstrukcyjnych, kojarzenie związków przyczynowo-skutkowych w mechanice, fizyce, chemii.
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Student potrafi współpracować w grupie, przyjmując w niej różne role. Student potrafi określić priorytety ważne przy rozwiązywaniu stawianych przed nim zadań. Student wykazuje samodzielność w rozwiązywaniu problemów, zdobywaniu i doskonaleniu nabytej wiedzy i umiejętności. Student wykazuje zainteresowanie i motywację do poznawania współcześnie stosowanych rozwiązań technicznych
<b>Cel przedmiotu:</b>		
Celem przedmiotu jest nauczanie definicji i ogólnych zasad stosowania doładowania w silnikach spalinowych, zapoznanie z metodami i granicami doładowania; wskazanie możliwości kształtowania charakterystyk silników za pomocą regulacji parametrów doładowania oraz sterowania doładowaniem; zapoznanie z różnorodnymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi układów doładowania. Studenci zapoznają się także z podstawami opisu modelowego wybranych procesów, w tym procesów doładowania, chłodzenia powietrza doładowanego i bilansu energetycznego w różnych systemach regulacji doładowania.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. Umie wykorzystać metody analityczne i eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań związanych z silnikami spalinowymi i ich układami - [-] 2. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, dokonać ich identyfikacji i formułować wnioski charakterystyczne dla budowy i funkcjonowania silników spalinowych - [-] 3. Zna podstawowe charakterystyki pracy urządzeń doładujących oraz rozumie problemy doboru tych urządzeń do silnika spalinowego. - [-] 4. Zna systematykę urządzeń doładujących oraz silników doładowanych, w tym także metodami specjalnymi. - [-]		
<b>Umiejętności:</b>		

<ol style="list-style-type: none"> <li>Potrąfi wyjaśnić istotę i zasady doboru urządzeń doładowujących do silnika spalinowego. - [-]</li> <li>Potrąfi wyjaśnić zasady kształtowania wskaźników operacyjnych silników spalinowych przy wykorzystaniu różnych sposobów jego doładowania. - [-]</li> <li>Potrąfi wskazać odpowiedni układ sterowania parametrami doładowania w celu osiągnięcia oczekiwanych wskaźników operacyjnych silników spalinowych. - [-]</li> <li>Potrąfi zaplanować badania eksperymentalne wybranych procesów cieplnych. - [-]</li> <li>Potrąfi pozyskiwać informacje z literatury, Internetu, baz danych i innych źródeł, w języku polskim i obcych, potrafi integrować uzyskane informacje interpretować i wyciągać z nich wnioski oraz tworzyć i uzasadniać opinie - [-]</li> <li>Potrąfi rozpoznawać i opisywać podstawowe związki przyczynowo-skutkowe w systemach doładowania współczesnych silników spalinowych - [-]</li> </ol>
<b>Kompetencje społeczne:</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się, zna potrzebę zdobywania nowej wiedzy w celu rozwoju zawodowego - [-]</li> <li>Potrąfi rozumować w sposób celowy, rozpoznawać związki przyczynowo-skutkowe i podejmować efektywne działania w celu osiągnięcia zakładanego efektu - [-]</li> <li>Ma świadomość przekazywania zdobytej wiedzy społeczeństwu, podejmuje starania, aby informacje te były zrozumiałe - [-]</li> </ol>

<b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>	
Egzamin pisemny, kolokwium zaliczeniowe, ćwiczenia obliczeniowe	
<b>Treści programowe</b>	
Definicja i cel stosowania doładowania. Systemy doładowania. Rys historyczny. Główne cechy. Stopień doładowania. Granice doładowania. Obiegi teoretyczne i rzeczywiste silników doładowanych. Doładowanie bezsprężarkowe. Układy ze zmienną geometrią. Doładowanie mechaniczne: sprężarki śrubowe, Roots'a, G i inne. Turbodoładowanie stałociśnieniowe i pulsacyjne. Doładowania wielostopniowe i zakresowe. Problemy regulacji doładowania. Kształtowanie charakterystyki silnika poprzez charakterystykę doładowania. Zasada funkcjonowania i konstrukcja doładowania kombinowanego. Niekonwencjonalne układy doładowania: COMPREX, HYPERBAR, doładowanie sprzężone i różnicowe. Turbina mocy. System Superthermal. Chłodzenie powietrza doładowanego. Zasady obliczeń chłodnicy powietrza doładowanego. Turbochłodzenie. Cechy wybranych węzłów konstrukcyjnych silników doładowanych. Doładowanie silników wolnoobrotowych. Doładowanie a zużycie paliwa i emisja związków toksycznych. Obliczeniowy dobór turbiny do silnika.	
<b>Literatura podstawowa:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>Wisłocki K.: Systemy doładowania szybkoobrotowych silników spalinowych. WKiŁ, Warszawa 1992, ss. 356</li> <li>Kowalewicz A.: Doładowanie silników spalinowych. Politechnika Radomska 1998 r.</li> <li>Mysłowski J.: Doładowanie silników spalinowych. WKiŁ, Warszawa 2002 r.</li> <li>Rychter T., Teodorczyk A.: Teoria silników tłokowych. WKiŁ, Warszawa 2006, ss. 270</li> </ol>	
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>Zinner K.: Aufladung von Verbrennungsmotoren, Springer-Verlag, I-IV Auflage, -1985</li> <li>Watson N., Janota M.: Turbocharging the internal combustion engines, The MacMillan Press Ltd., London 1982</li> <li>Pucher H.: Aufladung von Verbrennungsmotoren. Kontakt und Studium, B. 133, Expert Verlag 1985</li> <li>Hiereth H., Prenninger P.: Aufladung von Verbrennungskraftmaschinen. Springer Verlag, 2003</li> </ol>	
<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>	
Czynność	Czas (godz.)
1. Przygotowanie do wykładu	5
2. Udział w wykładzie	30
3. Utrwalanie treści wykładu	10
4. Konsultacje	6
5. Przygotowanie do egzaminu	20
6. Udział w egzaminie	1
7. Przygotowanie do ćwiczeń tablicowych	10
8. Udział w ćwiczeniach tablicowych	15
9. Przygotowanie projektu obliczeniowego	0
10. Konsultacje	0
11. Przygotowanie do zaliczenia	10
12. Udział w zaliczeniu	1
<b>Obciążenie pracą studenta</b>	

**Wydział Maszyn Roboczych i Transportu**

<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	74	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	56	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	0	0