

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Silniki trakcyjne</b>		Kod <b>1010614251010622451</b>
Kierunek studiów <b>Transport Drogowy</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>3 / 5</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>-</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>I stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>niestacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>24</b> Ćwiczenia: <b>-</b> Laboratoria: <b>12</b> Projekty/seminaria: <b>-</b>		Liczba punktów <b>4</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> <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>4 100%</b> <b>4 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
dr hab. inż. Władysław Kozak email: wladyslaw.kozak@put.poznan.pl tel. 61 665 27 91 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 ma podstawową wiedzę z zakresu podstaw konstrukcji maszyn, zna podstawowe prawa fizyki z zakresu mechaniki i dynamiki ciała stałego oraz mechaniki cieczy i gazów.
2	<b>Umiejętności:</b>	Student potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę do zrozumienia i przyswojenia wiedzy na temat silników trakcyjnych.
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Student rozumie potrzebę zdobywania nowej wiedzy w celu rozwoju zawodowego.
<b>Cel przedmiotu:</b>		
-Zapoznanie z budową silników trakcyjnych i funkcjami układów niezbędnych do pracy silników, poruszenie problematyki z zakresu ekologii.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. Zna podstawy teoretyczne silników (obiegi i podstawowe prawa termodynamiki). - [K1A_W13] 2. Zna środki wykorzystywane do oceny jakości silników (parametry, charakterystyki). - [K1A_W14] 3. Zna budowę i działanie wszystkich układów i zespołów silnika. - [K1A_W14, K1A_W18] 4. Zna ogólną budowę hamowni silnikowej i podstawy metod pomiarowych charakterystyk silników. - [K1A_W16]		
<b>Umiejętności:</b>		
1. Potrafi wykorzystać znane prawa do wyjaśnienia działania układów silnika. - [K1A_U01] 2. Umie wykorzystać poznane środki wyrazu do oceny i porównania silników. - [K1A_U04] 3. Potrafi wyjaśnić budowę i działanie silników trakcyjnych i ich układów. - [K1A_U02] 4. Potrafi wykonać pomiary i sporządzić podstawowe charakterystyki silników. - [K1A_U07] 5. Potrafi ocenić jakość silnika i porównać z innymi źródłami energii. - [K1A_U10]		
<b>Kompetencje społeczne:</b>		
1. Ma świadomość oddziaływania silnika na otoczenie. - [K1A_K02] 2. Potrafi przeanalizować i ocenić przydatność silnika do napędu określonego pojazdu. - [K1A_K06] 3. Potrafi uzasadnić zalecaną konieczność regulacji i przestrzegania zalecanego sposobu eksploatacji. - [K1A_K03]		

<b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>		
-Egzamin pisemny, zaliczenie laboratorium na podstawie wyników zaliczenia poszczególnych ćwiczeń.		
<b>Treści programowe</b>		
<p>-Podstawowe pojęcia: ciśnienie, praca, moc (teoretyczna, indykowana, tar-cia, efektywna), sprawność i jednostkowe zużycie.</p> <p>-Obiegi: wykres indykatorowy, obiegi teoretyczne (porównawcze), rzeczywiste, wartości ciśnień i temperatur w charakterystycznych punktach obiegu.</p> <p>-Charakterystyki: pełnej mocy, obciążeniowe i ogólna.</p> <p>-Budowa, działanie i regulacja:mechanizm korbowo-tłokowy (tłok, sworzeń, korbowód, wał korbowy, koło zamachowe); układ chłodzenia (regulacja temperatury); układ doładowania (upust spalin, VTG); układ rozrządu, regulacja faz rozrządu (wykorzystanie funkcji napinacza, siłowniki hydrauliczne, układ MultiAir); EGR, cel i rodzaje; pompy rzędowe i rozdzielcowe (regulacja dawki, kąta początku wtrysku, korekcja); pompowtryskiwacze (regulacja dawki i kąta początku wtrysku); zasobnikowy (CR): ogólna koncepcja układu sterowania i regulacji, tory pomiarowe (stanu silnika, warunków pracy i otoczenia), funkcja sterownika, postać sygnałów wykonawczych, elementy wykonawcze.</p> <p>-Emisja: normy ograniczenia emisji (podstawowe informacja): metody pomiarów emisji i warunki pracy silników w czasie pomiarów.</p>		
<b>Literatura podstawowa:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wajand J.A., Wajand J.T.: Tłokowe silniki spalinowe średnio- i szybkoobrotowe, WNT Warszawa 2000.</li> <li>2. Serdecki W. (red.): Badania silników spalinowych, WPP, Poznań 2012.</li> <li>3. Serdecki W.: Badania silników spalinowych. Laboratorium: WPP, Poznań 2001.</li> <li>4. Praca zbiorowa: Układ wtryskowy Common Rail. WKŁ, Warszawa.</li> <li>5. Praca zbiorowa: Układy wtryskowe UIS/UPS. Informatory techniczne Bosch.</li> <li>6. Mysłowski J.: Doładowanie silników. WKŁ, Warszawa 2003.</li> </ol>		
<b>Literatura uzupełniająca:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Niewiarowski K.: Tłokowe silniki spalinowe, WKiŁ, 1983.</li> <li>2. Merksiz J.: Ekologiczne problemy silników spalinowych, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Tom I ?1998, tom II ? 1999.</li> <li>3. Kozak W.: Fizykochemiczne podstawy regulacji i sterowania silników spalinowych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2011.</li> </ol>		
<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>		
Czynność	Czas (godz.)	
1. Udział w wykładzie	24	
2. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	12	
3. Utrwalanie treści, sprawozdanie	15	
4. Przygotowanie do wykładów i ćwiczeń laboratoryjnych	20	
5. Konsultacje	4	
6. Przygotowanie do egzaminu, udział w egzaminie	15	
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	90	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	41	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	12	1