

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

<b>Przedmiot:</b>	<b>Badania źródeł napędu</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny/kierunkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	TR 1 S 0 6 52-5_1
<b>Rok:</b>	III
<b>Semestr:</b>	6
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	45
Wykład	30
Ćwiczenia	---
Laboratorium	15
Projekt	---
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	3
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

**Cel przedmiotu**

<b>C1</b>	Zapoznanie studenta z problemami rozwojowymi i metodami badań silników stosowanych do napędu środków transportu
<b>C2</b>	Przygotowanie studenta do prowadzenia badań silników

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	Wiedza z zakresu mechaniki ogólnej i wytrzymałości materiałów
<b>2</b>	Wiedza z zakresu podstaw konstrukcji maszyn
<b>3</b>	Wiedza z zakresu termodynamiki i mechaniki płynów
<b>4</b>	Wiedza z zakresu metrologii
<b>5</b>	Znajomość zasad działania i budowy silników spalinowych

**Efekty kształcenia**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Zna budowę i zasady działania źródeł napędu środków transportu, ich charakterystyki użytkowe oraz kierunki rozwoju
<b>EK 2</b>	Ma wiedzę z zakresu metodyki badań silników stosowanych do napędu środków transportu
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 3</b>	Potrafi przygotować i przeprowadzić badania eksperymentalne silników oraz interpretować uzyskane wyniki
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 4</b>	Ma świadomość wpływu doboru źródła napędu środka transportu na człowieka i środowisko naturalne

**Treści programowe przedmiotu**

**Forma zajęć – wykłady**

	Treści programowe
<b>W1</b>	Wprowadzenie. Obszary zastosowań różnych źródeł napędu w środkach

	transportu
<b>W2</b>	Rodzaje badań. Przygotowanie silnika do badań. Dokumentacja badań
<b>W3</b>	Stanowiska do badań źródeł napędu stosowanych w środkach transportu
<b>W4</b>	Charakterystyki silników spalinowych, hydraulicznych i elektrycznych. Różne silniki jako źródło napędu środków transportu
<b>W5</b>	Mechanika układu korbowo-tłokowego. Badania szczelności układu tłok-pierścienie-cylinder. Układ smarowania. Opory mechaniczne i sprawność mechaniczna
<b>W6</b>	Układy zasilania w paliwo i systemy tworzenia mieszaniny palnej. Proces spalania i jego badania. Układ chłodzenia. Bilans energetyczny. Sprawności cieplna i ogólna.
<b>W7</b>	Układ rozrządu i doładowanie silników. Proces wymiany ładunku w silnikach spalinowych i jego badania.
<b>W8</b>	Wpływ rodzaju silnika i paliwa na całkowitą emisję spalin. Systemy oczyszczania spalin. Badania toksyczności spalin, hałasu i drgań.
<b>W9</b>	Tendencje rozwojowe źródeł napędu środków transportu. Paliwa alternatywne, napędy hybrydowe
<b>W10</b>	Badania trwałości i niezawodności silników
<b>Forma zajęć – laboratoria</b>	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Wprowadzenie. Zapoznanie z wyposażeniem hamownia silnikowej. Przygotowanie badań. Kalibracja urządzeń pomiarowych
<b>L2</b>	Charakterystyki regulacyjne silników spalinowych
<b>L3</b>	Badanie oporów i sprawności mechanicznej silnika
<b>L4</b>	Indykowanie silnika. Wyznaczanie wskaźników pracy silnika
<b>L5</b>	Zajęcia podsumowujące. Zaliczenie

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną
<b>2</b>	Dyskusja
<b>3</b>	Wykonywanie pomiarów na stanowiskach i samodzielne opracowanie wyników

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	45
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	15
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie do wykładu, w tym do zaliczenia	15
Przygotowanie do laboratorium, w tym opracowanie sprawozdań	15
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	75
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	3
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia,	1

laboratoria, projekty)	
------------------------	--

<b>Literatura podstawowa</b>	
1	Serdecki W. (red.): Badania silników spalinowych. Poznań, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2012
2	Niewczas A. (red.): Laboratorium silników spalinowych. Lublin, Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej 1996
3	Merkisz J., Pielecha I.: Alternatywne napędy pojazdów. Poznań, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2006
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Napędy hybrydowe ogniwa paliwowe i paliwa alternatywne. Warszawa, WKŁ 2010
2	Merkisz J.: Emisja zanieczyszczeń motoryzacyjnych w świetle nowych przepisów Unii Europejskiej. Warszawa, WKŁ 2012
3	Wajand J.A., Wajand J.T.: Tłokowe silniki spalinowe średnio- i szybkoobrotowe. Warszawa, WNT 2005
4	Luft S.: Podstawy budowy silników. Warszawa, WKŁ 2003
5	Gąbczyński H., Żurek Z.: Maszyny i urządzenia elektryczne pojazdów szynowych – laboratorium. Gliwice, Wyd. PŚI 2002

<b>Macierz efektów kształcenia</b>					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
<b>EK 1</b>	TR1A_W04 ++ TR1A_W09 ++ TR1A_W15 ++ TR1A_W17 ++	C1	W1÷W10, L2	1, 2	O1, O3
<b>EK 2</b>	TR1A_W14 ++ TR1A_W15 ++ TR1A_W17 +	C2, C1	W2÷W10, L1÷L4	1, 2, 3	O1, O3
<b>EK 3</b>	TR1A_U03 ++ TR1A_U08 ++ TR1A_U09 +	C2	L1÷L5	2, 3	O2, O3
<b>EK 4</b>	TR1A_K02 ++ TR1A_K03 ++	C1, C2	W2÷W10, L1÷L5	1, 2, 3	O1, O2, O3

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Zaliczenie pisemne z wykładów	50%
<b>O2</b>	Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	100%
<b>O3</b>	Ocena z testów z zakresu wykonywanych	50%

	ćwiczeń laboratoryjnych	
--	-------------------------	--

<b>Autor programu:</b>	<b>dr hab. inż. Grzegorz Koszałka, prof. PL</b>
<b>Adres e-mail:</b>	<b>g.koszalka@pollub.pl</b>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	<b>Instytut Transportu, Silników Spalinowych i Ekologii</b>