

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Silniki spalinowe**

Nazwa w języku angielskim: **Developing Engine Technology**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Mechanika i Budowa Maszyn**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Automotive Engineering**

Stopień studiów i forma: **II stopień, stacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **MMM041411**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		60		
Forma zaliczenia	egzamin		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.8		1.4		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza w zakresie teorii i konstrukcji silników spalinowych
2. Umiejętność przeprowadzenia inżynierskich pomiarów wielkości mechanicznych i elektrycznych
3. Znajomość technicznego słownictwa angielskiego związanego z silnikami spalinowymi

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Uporządkowanie inżynierskiej wiedzy nt. budowy i klasyfikacji silników spalinowych
- C2. Omówienie możliwości i wskazanie trendów rozwojowych silników spalinowych, połączone z przekazaniem wiedzy nt. procesu spalania i charakterystyk silnika
- C3. Zapoznanie z laboratoryjnymi technikami pomiarowymi niezbędnymi w pracach badawczych i rozwojowych silników spalinowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA, osoby która zaliczyła kurs

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Ma pogłębioną wiedzę w zakresie budowy i trendów rozwojowych silników spalinowych

PEK_W02 - Ma wiedzę w zakresie obliczeń i oceny procesu spalania zachodzącego w silniku spalinowym

PEK_W03 - Ma wiedzę o charakterystykach silnika spalinowego i sposobie ich wykorzystania dla rozwoju konstrukcji silnika ze szczególnym uwzględnieniem wymagań ekologicznych i sportowych

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Nabywa umiejętności ekologicznej i sportowej eksploatacji silników spalinowych

PEK_U02 - Potrafi samodzielnie zorganizować i przeprowadzić pomiary wybranych układów silnika spalinowego i badania stanowiskowe kompletnego silnika oraz potrafi właściwie zinterpretować wyniki analiz teoretycznych i badań laboratoryjnych silników spalinowych

PEK_U03 - Rozumie potrzebę kształcenia ustawicznego w tym doskonalenie umiejętności językowych dla swobodnego omawiania zagadnień badań i rozwoju silników spalinowych w języku angielskim

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Zyskuje cechy osoby pracującej zgodnie z zasadami etyki

PEK_K02 - Poznaje zasady i obyczaje oraz odmienne metody kształcenia przez obcowanie w zespole międzynarodowym

PEK_K03 - Wzmacnia odpowiedzialność za wykonywaną pracę własną oraz nabywa szacunek dla pracy drugiego oraz działań zespołowych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Przegląd inżynierskiej wiedzy na temat silników spalinowych - historia i klasyfikacja	2
Wy2	Przegląd inżynierskiej wiedzy na temat silników spalinowych - konstrukcja i technologia (część pierwsza)	2
Wy3	Przegląd inżynierskiej wiedzy na temat silników spalinowych - konstrukcja i technologia (część druga)	2
Wy4	Pierwsza i druga zasada termodynamiki w silnikach spalinowych	2
Wy5	Parametry pracy silnika spalinowego	2
Wy6	Charakterystyki silników spalinowych	2
Wy7	Badania silników spalinowych według obowiązujących norm	2
Wy8	Rozwój silników spalinowych - działania konstrukcyjne i technologiczne	2
Wy9	Rozwój silników spalinowych w aspekcie stosowania paliw alternatywnych	2
Wy10	Rozwój silników spalinowych przez downsizing – ekologiczny efekt globalny	2
Wy11	Rozwój silników spalinowych dla potrzeb sportu	2
Wy12	Trwałość elementów silników spalinowych	2
Wy13	Hybrydyzacja napędu spalinowego	2
Wy14	Trendy rozwojowe silników spalinowych na przykładzie silników „Engine of the Year”	2
Wy15	Ciekawostki silnikowe w aspekcie poprawy sprawności ogólnej	2
		Suma: 30

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1	Organizacja badań w laboratorium badań silników spalinowych wraz z omówieniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy	2
La2	Metodologia badań silnikowych – dobór i kalibracja hamulca, połączenia, czujniki, arkusze itp	2
La3	Pomiary długości i kąta wybranych elementów układu tłokowo-korbowego i ocena ich stopnia zużycia	2
La4	Pomiary długości i kąta wybranych elementów układu tłokowo-korbowego i ocena ich stopnia zużycia	2
La5	Budowa różnych układów zasilania silników o zapłonie samoczynnym wraz z wyznaczeniem charakterystyki wtrysku paliwa	2
La6	Identyfikacja stopnia napełnienia silnika spalinowego i ocena możliwości poprawy sprawności ogólnej	2
La7	Wyznaczenie charakterystyki uniwersalnej silnika spalinowego – pomiary na stanowisku dla różnych nastaw – część pierwsza	2
La8	Wyznaczenie charakterystyki uniwersalnej silnika spalinowego – pomiary na stanowisku dla różnych nastaw – część druga	2
La9	Charakterystyka uniwersalna silnika spalinowego – interpretacja wyników	2
La10	Pomiar ciśnienia w komorze spalania dla różnych nastaw silnika	2
La11	Wyznaczenie bilansu cieplnego silnika spalinowego wraz z pomiarem pól temperatury zewnętrznych ścian silnika techniką termowizyjną	2
La12	Wyznaczenie sprawności katalizatora w układzie wylotowym silnika spalinowego i analiza chemiczna spalin	2
La13	Badania silników spalinowych zamontowanych w pojazdach na hamowni podwoziowej	2
La14	Ocena pracy silnika spalinowego na podstawie danych z układu OBD w warunkach eksploatacji naturalnej	2
La15	Wizyta w warsztacie samochodowym – diagnostyka silnika spalinowego	2
		Suma: 30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. prezentacja multimedialna
- N2. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu
- N3. eksperyment laboratoryjny
- N4. praca własna – przygotowanie do laboratorium
- N5. przygotowanie sprawozdania

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (W)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01; PEK_U03; PEK_K01	Zaangażowanie (aktywność na zajęciach)
F2	PEK_W01; PEK_W02; PEK_W03; PEK_U03, PEK_K01	Egzamin pisemny
P = 0,2F1+0,8F2		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (L)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U02; PEK_U03; PEK_K02	Wejściówka $F1=(W1+...W14)/14$
F2	PEK_U01; PEK_U02; PEK_U03; PEK_K02; PEK_K03	Aktywność na zajęciach $F2=(A1+...+A15)/15$
F3	PEK_U01; PEK_U02; PEK_U03; PEK_K02; PEK_K03	Sprawozdanie z ćwiczeń (ocena co najmniej dostateczna z każdego ćwiczenia) $F3=(S1+...+S15)/15$
P = 0,2F1+0,2F2+0,6F3		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

Blair G.P. Design and Simulation of four-stroke engines, SAE, Warrendale 1996

Heywood J.B. Internal Combustion Engine Fundamentals, McGraw-Hill International Editions, Singapore 1989

Sroka Z.J., Kułazyński M. Developing Engine Technology, Printpap Łódź 2011

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Janicka A., Kolanek Cz., Walkowiak W. Applied Thermodynamics – internal combustion engine Laboratory, Printpap Łódź 2011

Kułazyński M. Green Fuels, Printpap Łódź 2011

Lackner M., Winter F., Agerwal K.A. Handbook of Combustion, Willey Edition, Indianapolis 2010

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**Silniki spalinowe****Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU****Mechanika i Budowa Maszyn**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	K2MBM_AE_W09, K2MBM_AE_W18	C1	Wy1; Wy2; Wy3	N1, N2
PEK_W02	K2MBM_AE_W01, K2MBM_AE_W05	C2	Wy4; Wy5; Wy6; Wy7	N1, N2
PEK_W03	K2MBM_AE_W09	C2	Wy5; Wy6; Wy8; Wy9; Wy10; Wy11; Wy12; Wy13; Wy14; Wy15	N1, N2
PEK_U01	K2MBM_AE_U10, K2MBM_AE_U17	C2, C3	La2; La3; La7; L8; L9	N3, N4, N4
PEK_U02	K2MBM_AE_U04, K2MBM_AE_U10, K2MBM_AE_U17, K2MBM_AE_U19	C3	Wy7; La1; La2; La4; La5; La6; La9; La10; La11; La12; La13; La14; La15	N3, N4, N5
PEK_U03	K2MBM_AE_U02, K2MBM_AE_U03, K2MBM_AE_U23	C1, C2	Wy1; Wy2; Wy3; La1; La2; La14; La15	N2, N3, N4, N5
PEK_K01	K2MBM_AE_K01	C1, C3	La1 ÷ La15	N2, N3, N5
PEK_K02	K2MBM_AE_K06	C2, C3	Wy1; Wy2; Wy3; La1 ÷ La15	N1, N3
PEK_K03	K2MBM_AE_K04, K2MBM_AE_K05, K2MBM_AE_K10	C3	La1 ÷ La15	N3, N5

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Zbigniew Sroka tel.: 71 347-79-18 email: Zbigniew.Sroka@pwr.wroc.pl