

KARTA MODUŁU KSZTAŁCENIA ROK AKADEMICKI 2020/2021

Kierunek Mechanika i Budowa Maszyn

Informacje ogólne

1 Nazwa modułu kształcenia

Silniki pojazdów samochodowych

2 Nazwa jednostki prowadzącej moduł

Wydział Nauk Ekonomicznych i Technicznych, Katedra Nauk Technicznych,
Zakład Mechaniki i Budowy Maszyn

3 Kod modułu

(wypełnia koordynator
ECTS)

4 Grupa treści kształcenia

specjalnościowe

5 Typ modułu

obowiązkowy

6 Poziom studiów

Studia I stopnia

7 Liczba punktów ECTS

7

8 Poziom przedmiotu

zaawansowany

**9 Rok studiów,
semestr**

10 Liczba godzin w semestrze

11 Liczba godzin w tygodniu

Wyk. Ćw. Lab. Sem. Proj. Wyk. Ćw. Lab. Sem. Proj.

studia stacjonarne

III rok – semestr V –
ZIMOWY,

30

2

III rok – semestr VI –
LETNI,

30

30

2

2

12 Język wykładowy: język polski

13 Wykładowca: Rafał Sochaczewski, dr inż., r.sochaczewski@dydaktyka.pswbp.pl; Marcin Szlachetka, dr inż., m.szlachetka@dydaktyka.pswbp.pl;

Informacje szczegółowe

14 Wymagania wstępne

1. Wiedza z zakresu podstaw termodynamiki, wymiany ciepła i obiegów cieplnych
2. Podstawy konstrukcji maszyn
3. Wiedza z zakresu metrologii – techniki pomiarowe, analiza wyników
4. Potrafi wykonywać badania eksperymentalne w zespole oraz opracowywać wyniki pomiarów

15 Cele przedmiotu

- | | |
|----|--|
| C1 | Nabywanie wiedzy z zakresu budowy i działania silników spalinowych, zasad ich konstruowania |
| C2 | Opanowanie umiejętności wykonania obliczeń parametrów procesu roboczego, parametrów kinematycznych, wskaźników eksploatacyjnych i ekologicznych. |

C3	Nabycie umiejętności badania silników spalinowych, opanowanie metodyki analizy wyników pomiarów
----	---

16 Efekty kształcenia w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych

nr	student, który zaliczył przedmiot, potrafi:	odniesienie do celów przedmiotu
WIEDZA		
EK01	Zna podstawowe zależności pozwalające wyznaczyć główne parametry silnika spalinowego.	C1, C2
EK02	Zna budowę głównych układów, podzespołów i elementów silnika spalinowego.	C1
UMIEJĘTNOŚCI		
EK03	Wykonywać badania silników spalinowych	C2, C3
EK04	Wykonać obliczenia podstawowych wskaźników pracy silnika	C2
EK05	Wykonać podstawowe pomiary dotyczące silników spalinowych	C2, C3
KOMPETENCJE		
EK06	Ma świadomość wpływu silników spalinowych na zdrowie człowieka i środowisko naturalne	C1, C2

17 Treści programowe

	forma zajęć - wykłady	liczba godzin S	liczba godzin NS	odniesienie efektów kształcenia
W1	Wiadomości ogólne: literatura, warunki zaliczenia. Historia silników spalinowych. Podział silników cieplnych, zastosowanie, osiągi, charakterystyczne parametry. Podstawowe wielkości i oznaczenia.	2		EK01, EK02
W2	Podstawy termodynamiczne - I zasada termodynamiki w odniesieniu do czynnika znajdującego się w cylindrze. Składniki równania bilansowego energii i ich wyznaczanie. Obliczenia stechiometryczne procesu spalania.	2		EK01, EK02
W3	Obiegi cieplne silników spalinowych. Założenia obiegów teoretycznych: Carnota, Otto, Diesla, Seiligera. Obiegi teoretyczne, porównawcze i rzeczywiste. Porównanie sprawności teoretycznych.	2		EK01, EK02
W4	Podstawowe wskaźniki porównawcze silników. Wykresy indykatorowe otwarte i zamknięte. Parametry indykowane. Sprawności silnika.	2		EK01, EK02
W5	Podstawy procesu spalania. Spalanie mieszanki homogenicznej w silniku o ZI. Spalanie kinetyczne i dyfuzyjne w silnikach o ZS. Rodzaje komór spalania.	2		EK01, EK02

	Regulacja ilościowa i jakościowa. Zapłon i przebieg wywiązywania ciepła.			
W6	Kinematyka układu korbowo-tłokowego silnika. Siły gazowe i bezwładności. Rozkład sił w układzie korbowo-tłokowym. Wyrównoważenie silników.	2		EK01, EK02
W7	Wymiana ładunku i rozrząd. Kołowy wykres faz rozrządu silnika. Obliczenia przepływów przez zawory. Rodzaje konstrukcyjne zaworów i krzywek rozrządu. Kinematyka układu rozrządu.	2		EK01, EK02
W8	Paliwa i układy zasilania. Rodzaje układów zasilania, właściwości paliw silnikowych.	2		EK01, EK02
W9	Emisja spalin. Składniki toksyczne spalin i ich powstawanie. Metody pomiaru emisji spalin. Ograniczanie emisji składników toksycznych, normy.	2		EK01, EK02, EK06
W10	Układy chłodzenia. Klasyfikacja, chłodzenie pośrednie i bezpośrednie. Niedogrzanie i przegrzanie silnika.	2		EK01, EK02
W11	Układy smarowania. Tarcie w silniku. Straty mechaniczne. Podział systemów olejenia.	2		EK01, EK02
W12	Układy zapłonowe, dolotowe i wylotowe. Klasyfikacja układów. Główne elementy struktury.	2		EK01, EK02
W13	Doładowanie silników. Podział systemów i parametry doładowania. Rodzaje doładowania, chłodzenie powietrza doładującego.	2		EK01, EK02
W14	Charakterystyki silników spalinowych. Wskaźniki elastyczności silników spalinowych.	2		EK01, EK02
W15	Podstawy projektowania silników. Obliczanie wymiarów głównych. Materiały konstrukcyjne stosowane w silnikach spalinowych.	2		EK01, EK02
suma godzin		30		
	forma zajęć - projektowanie	liczba godzin S	liczba godzin NS	odniesienie do efektów kształcenia
P1	Zajęcia organizacyjne	2		
P2 – P8	Obliczenia parametrów obiegu tłokowego silnika spalinowego: parametry czynnika w układzie dolotowym, zapotrzebowanie powietrza do spalania, wskaźniki porównawcze, główne wymiary silnika, wykres indykatorowy (zastosowanie programu Statistica)	14		EK01, EK02, EK04
P9 – P14	Obliczenia układu korbowo-tłokowego: kinematyka układu, droga,	12		EK01, EK02, EK04

	prędkość przyspieszenie tłoka, siły w układzie korbowo-tłokowym, moment obrotowy (zastosowanie programu Statistica).			
P15	Zaliczenie przedmiotu	2		
	suma godzin	30		
	forma zajęć - laboratorium	liczba godzin S	liczba godzin NS	odniesienie do efektów kształcenia
L1	Zajęcia organizacyjne	2		
L2	Kinematyka układu korbowego i układu rozrządu. Opracowanie charakterystyk kinematycznych.	3		EK03, EK04, EK05
L3	Opracowanie charakterystyki prędkościowej silnika tłokowego.	3		EK03, EK04, EK05
L4	Opracowanie charakterystyki obciążeniowej silnika tłokowego.	3		EK03, EK04, EK05
L5	Opracowanie charakterystyki regulacyjnej silnika tłokowego.	3		EK03, EK04, EK05
L6	Wyznaczanie charakterystyki mocy silnika spalinowego na hamowni podwoziowej.	3		EK03, EK04, EK05
L7	Badanie emisji spalin silnika tłokowego o zapłonie iskrowym.	3		EK03, EK04, EK05, EK06
L8	Badanie emisji spalin silnika tłokowego o zapłonie samoczynnym.	3		EK03, EK04, EK05, EK06
L9	Indykowanie silnika spalinowego i opracowanie wykresu indykatorowego.	3		EK03, EK04, EK05
L10	Wyznaczanie charakterystyki czujnika tlenu	2		EK03, EK04, EK05
L11	Zaliczenie przedmiotu	2		
	suma godzin	30		
18 Narzędzia/metody/formy dydaktyczne				
1.	Wykład z prezentacjami multimedialnymi			
2.	Ćwiczenia audytoryjne – projekt praktyczny			
3.	Ćwiczenia laboratoryjne – stanowiska doświadczalne			
4.	Stanowiska z oprogramowaniem Statistica			
19 Sposoby oceny (F – formująca, P – podsumowująca)				
F1.	Ocena za kolokwium przed ćwiczeniami laboratoryjnymi			
F2.	Ocena za sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych			
F3.	Ocena za projekt			
P1.	Zaliczenie egzaminu pisemnego na podstawie uzyskania co najmniej 60% punktów z egzaminu pisemnego			
P2.	Średnia ocen z F1 i F2			
P3.	Średnia ocen z F3			

20 Obciążenie pracą studenta

forma aktywności	średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
	S	NS
Godziny kontaktowe z nauczycielem w formie zajęć dydaktycznych	90	
Godziny kontaktowe z nauczycielem realizowane w formie konsultacji	15	
Przygotowanie się do laboratorium	25	
Przygotowanie się do zajęć audytoryjnych	25	
Przygotowanie się do zaliczenia wykładów	20	
SUMA	175	
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	7	

21 Literatura podstawowa i uzupełniająca**Literatura podstawowa:**

1. Wajand Jan A., Wajand Jan T.: Tłokowe silniki spalinowe, średnio- i szybkoobrotowe. WNT, Warszawa 2005
2. Luft S.: Podstawy budowy silników. WKiŁ, Warszawa 2011
3. Rychter T., Teodorczyk A.: Teoria silników tłokowych. WKiŁ, Warszawa 2009
4. Niewczas A. (red.): Laboratorium silników spalinowych. Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 1996

Literatura uzupełniająca:

1. Kneba Z., Makowski S.: Zasilanie i sterowanie silników. WKiŁ, Warszawa 2004
2. Kozaczewski W.: Konstrukcja grupy tłokowo-cylindrowej silników spalinowych. WKiŁ, Warszawa 2004
3. Rokosch U.: Układy oczyszczania spalin i pokładowe systemy diagnostyczne samochodów. WKiŁ, Warszawa 2007
4. Jędrzejowski J.: Mechanika układów korbowych silników samochodowych. WKiŁ, Warszawa 1986
5. Mysłowski J.: Doładowanie silników. WKiŁ, Warszawa 2016
6. Majerczyk A., Taubert S.: Układy zasilania gazem propan-butan. WKiŁ, Warszawa 2006
- Gryboś R. - Podstawy mechaniki płynów. PWN 1998.

22 Formy oceny - szczegóły

nr efektu	na ocenę 2 (ndst)	na ocenę 3 (dst)	na ocenę 4 (db)	na ocenę 5 (bdb)
EK01	Nie zna podstawowych zależności pomiędzy parametrami silnika	Zna wybrane zależności pomiędzy parametrami silnika	Zna podstawowe zależności pomiędzy parametrami silnika i potrafi je zastosować	Zna podstawowe zależności pomiędzy parametrami silnika, potrafi je zastosować i analizować

EK02	Nie zna budowy silnika	Zna ogólną strukturę silnika	Zna budowę głównych układów silnika	Zna szczegółowo budowę głównych układów, podzespołów i elementów silnika
EK03	Nie zna metod badania silników	Zna podstawowe metody badania silników	Zna różnorodne metody badania silników	Zna różnorodne metody badania silników i sposoby ich realizacji
EK04	Nie umie obliczać wskaźników pracy silnika	Potrafi obliczyć wybrane wskaźniki pracy silnika	Potrafi obliczyć podstawowe wskaźniki pracy silnika	Potrafi obliczyć podstawowe wskaźniki pracy silnika i przeprowadzić ich analizę
EK05	Nie potrafi wykonać podstawowych pomiarów silnika	Potrafi wykonać wybrane pomiary parametrów silnika	Potrafi wykonać podstawowe pomiary parametrów silnika	Potrafi wykonać pomiary różnorodnych parametrów silnika wraz z ich wyczerpującą analizą
EK06	Nie rozumie wpływu silników na zdrowie i środowisko naturalne człowieka	Ma świadomość wpływu silników na zdrowie i środowisko naturalne człowieka lecz nie traktuje tego priorytetowo	Ma pogłębioną świadomość wpływu silników na zdrowie i środowisko naturalne człowieka	Ma pełną świadomość wpływu silników na zdrowie i środowisko naturalne człowieka i podejmuje działania zapobiegawcze.
Inne przydatne informacje				
22 Inne przydatne informacje o przedmiocie				
1.	Informacje na temat miejsca odbywania zajęć.			
2.	Informacja na temat terminu zajęć (dzień tygodnia/godzina).			
3.	Informacja na temat konsultacji (godziny+miejsce).			

Tabela podsumowująca.

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu („kierunkowych”)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK01	K_W04 K_W16 K_W26	C1, C2	W1-W15, P2 – P14	1, 2	F3, P3, P1
EK02	K_W25	C1	W1-W15, P2 – P14	1, 2	F3, P3, P1
EK03	K_U27 K_U28	C2, C3	L2-L10	3	F1, F2, P2
EK04	K_U27 K_U28	C2	L2-L10, P2 – P14	2, 3	F1, F2, P2, F3, P3
EK05	K_U27 K_U28	C2, C3	L2-L10	3	F1, F2, P2
EK06	K_K02	C1, C2	W9, L7, L8,	1, 3	P1, F1, F2, P2