

KARTA PRZEDMIOTU DLA NABORU 2021/2022**FORMA: STUDIA NIESTACJONARNE****INFORMACJE OGÓLNE****1. Nazwa przedmiotu** Silniki pojazdów samochodowych**2. Nazwa kierunku** Mechanika i Budowa Maszyn**3. Poziom studiów** Studia pierwszego stopnia**4. Liczba punktów ECTS** 7**5. Liczba godzin w semestrze**

semestr	w	ćw	lab/lek	prj/zp	pws	prk
5	18			18		
6			18			

6. Język wykładowy: polski**7. Wykładowca** Rafał Sochaczewski, dr inż.**INFORMACJE SZCZEGÓŁOWE****8. Wymagania wstępne**

1. Wiedza z zakresu podstaw termodynamiki, wymiany ciepła i obiegów cieplnych.
2. Wiedza z zakresu metrologii – techniki pomiarowe, analiza wyników.
3. Umiejętność wykonywania badań eksperymentalnych w zespole oraz opracowania wyników pomiarów.

9. Cele przedmiotu

C1 Nabycie 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.

10. Efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych

Student, który zaliczył przedmiot:

odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się

WIEDZA

EU01 Zna podstawowe zależności pozwalające wyznaczyć główne parametry silnika spalinowego.

K_W16
K_W24
K_W25

EU01 Zna budowę głównych układów, podzespołów i elementów silnika spalinowego.

K_W24
K_W25**UMIEJĘTNOŚCI**

EU03 Potrafi wykonać badania i pomiary dotyczące silników spalinowych oraz opracować wyniki, przeprowadzić ich analizę i wyciągnąć wnioski.

K_U01
K_U02
K_U19
K_U27

EU04 Potrafi wykonać obliczenia podstawowych wskaźników pracy silnika.

K_U01
K_U02
K_U19
K_U27**KOMPETENCJE SPOŁECZNE**

EU05 Ma świadomość wpływu silników spalinowych na zdrowie człowieka i środowisko naturalne.	K_K02 K_K06
11. Treści programowe	
Forma zajęć - wykłady	
<ol style="list-style-type: none"> 1) Wiadomości ogólne: literatura, warunki zaliczenia. Historia silników spalinowych. Podział silników cieplnych, zastosowanie, osiągi, charakterystyczne parametry. Podstawowe wielkości i oznaczenia. 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) Obiegi cieplne silników spalinowych. Założenia obiegów teoretycznych: Carnota, Otto, Diesla, Seiligera. Obiegi teoretyczne, porównawcze i rzeczywiste. Porównanie sprawności teoretycznych. Podstawowe wskaźniki porównawcze silników. Wykresy indykatorowe otwarte i zamknięte. Sprawności silnika. 3) Podstawy procesu spalania. Spalanie mieszanki homogenicznej w silniku o ZI. Spalanie kinetyczne i dyfuzyjne w silnikach o ZS. Rodzaje komór spalania. Regulacja ilościowa i jakościowa. 4) Kinematyka układu korbowo-tłokowego silnika. Siły gazowe i bezwładności. Rozkład sił w układzie korbowo-tłokowym. 5) Wymiana ładunku i rozrząd. Kołowy wykres faz rozrządu silnika. Obliczenia przepływów przez zawory. Kinematyka układu rozrządu. 6) Układy zasilania paliwem. Emisja spalin. Składniki toksyczne spalin i ich powstawanie. 7) Układy chłodzenia, smarowania, zapłonowy, dolotowy i wylotowy. 8) Charakterystyki silników spalinowych. 	
Forma zajęć – projektowanie	
<ol style="list-style-type: none"> 1) Zajęcia organizacyjne. 2) Projekt 1 - obliczenia parametrów obiegu tłokowego silnika spalinowego: parametry czynnika w obiegu, zapotrzebowanie powietrza do spalania, wskaźniki porównawcze, główne wymiary silnika, wykres indykatorowy. 3) Projekt 2 – kinematyka układu korbowo-tłokowego silnika spalinowego: kinematyka układu, droga, prędkość przyspieszenie tłoka, siły w układzie korbowo-tłokowym, moment obrotowy. 	
Forma zajęć – laboratorium	
<ol style="list-style-type: none"> 1) Zajęcia organizacyjne. 2) Kinematyka układu korbowego i układu rozrządu. Opracowanie charakterystyk kinematycznych. 3) Wyznaczanie charakterystyki czujnika tlenu. 4) Opracowanie charakterystyk prędkościowych silnika spalinowego ZI/ZS. 5) Badanie emisji spalin silnika tłokowego o ZI/ZS. 6) Wyznaczanie sprawności reaktora katalitycznego. 	
12. Narzędzia/metody dydaktyczne	
1. Wykład z wykorzystaniem tablicy i projektora multimedialnego.	
2. Ćwiczenia audytoryjne – projekt praktyczny	
3. Ćwiczenia laboratoryjne – stanowiska doświadczalne	
4. Konsultacje.	
13. Sposoby oceny (częstkowe, końcowe)	
1. Oceny za projekty.	
2. Sprawdziany pisemne z przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych.	
3. Oceny sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.	
4. Zaliczenie wykładów – ocena z egzaminu pisemnego.	
5. Zaliczenie projektowania - średnia ocen z projektów.	
6. Zaliczenie laboratorium - średnia ocen z kolokwii i sprawozdań.	
14. Obciążenia pracą studenta	
Forma aktywności	liczba godzin

1. Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela oraz konsultacje	75
2. Nakład pracy studenta	100
suma	175
liczba punktów ECTS	7

15. Literatura

Literatura podstawowa:

1. Rychter T., Teodorczyk A.: Teoria silników tłokowych. WKiŁ, Warszawa 2009
2. Günther H.: Układy wtryskowe Common Rail w praktyce warsztatowej : budowa, sprawdzanie, diagnostyka. WKiŁ 2015
3. Informatory Techniczne Bosch, Sterowanie silników o zapłonie iskrowym, zasada działania, podzespoły. WKiŁ 2017
4. Informatory Techniczne Bosch, Sterowanie silników o zapłonie iskrowym : układy Motronic. WKiŁ 2015
5. Rokosch U.: Układy oczyszczania spalin i pokładowe systemy diagnostyczne samochodów WKiŁ 2016
6. Mysłowski J.: Doładowanie silników. WKiŁ, Warszawa 2016
7. Tylicki H.: Eksploatacja silników spalinowych pojazdów mechanicznych. Wydawnictwo PWSZ w Pile 2005
8. Günther H.: Diagnozowanie silników wysokoprężnych WKiŁ 2008

Literatura uzupełniająca:

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. Niewczas A. (red.): Laboratorium silników spalinowych. Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 1996
4. Kneba Z., Makowski S.: Zasilanie i sterowanie silników. WKiŁ, Warszawa 2004

16. Formy oceny - szczegóły

Warunki uzyskania zaliczenia przedmiotu: zajęcia kończą się zaliczeniem z oceną. Składowe oceny semestralnej: 90% stanowią wiedza i umiejętności studenta, 10% stanowią kompetencje społeczne/postawa studenta.

Sposób weryfikacji efektów uczenia się w zakresie wiedzy i umiejętności:

Zaliczenie wykładu:

Egzamin pisemny z treści wykładowych silników pojazdów samochodowych.

Procentowa skala ocen: 100% - 91% = 5,0
90% - 81% = 4,5
80% - 71% = 4,0
70% - 61% = 3,5
60% - 51% = 3,0
50% - 0% = 2,0

Zaliczenie projektowania:

Zaliczenie na ocenę pozytywną projektów:

1. obliczenia parametrów obiegu tłokowego silnika spalinowego,
2. kinematyka układu korbowo-tłokowego silnika spalinowego.

Zaliczenie laboratorium:

Przed przystąpieniem do laboratorium weryfikowana jest znajomość tematyki zagadnienia poprzez krótkie kolokwium. Przystąpienie do laboratorium odbywa się po uzyskaniu oceny pozytywnej. W przypadku nieobecności lub oceny negatywnej (2,0) student jest zobowiązany odbyć laboratorium w innym, ustalonym terminie.

Z przeprowadzonego laboratorium sporządzane jest sprawozdanie które podlega ocenie pod względem kompletności, analizy wyników, wyciągniętych wniosków i staranności przygotowania.

<p><u>Sposób weryfikacji efektów uczenia się w zakresie kompetencji społecznych:</u> Obserwacja zaangażowania i pracy studenta w trakcie zajęć.</p>
<p>17. Inne przydatne informacje o przedmiocie</p>
<p>1. Bezpośrednich informacji o problematyce zajęć i treściach programowych udziela prowadzący w trakcie zajęć i podczas konsultacji.</p>
<p>2. Zajęcia odbywać się będą w AB w Białej Podlaskiej.</p>
<p>3. Zajęcia odbywać się będą zgodnie z aktualnym planem zajęć.</p>
<p>4. Konsultacje odbywać się będą zgodnie z harmonogramem pracy prowadzącego.</p>