

KARTA PRZEDMIOTU NA ROK AKADEMICKI 2021/2022						
INFORMACJE OGÓLNE						
1. Nazwa przedmiotu kształcenia SILNIKI POJAZDÓW SAMOCHODOWYCH						
1. Nazwa kierunku Mechanika i Budowa Maszyn						
2. Grupa treści kształcenia -						
3. Typ przedmiotu Obowiązkowy						
4. Poziom studiów Studia pierwszego stopnia						
5. Liczba punktów ECTS 6						
6. Poziom przedmiotu Zaawansowany						
7. Rok studiów, semestr III rok, semestr V i semestr VI						
8. Liczba godzin w semestrze						
	w	ćw	lab/lek	prj/pbn.	zp	prk
sem. V	30			30		
sem. VI			30			
9. Język wykładowy: Polski						
10. Wykładowca (wykładowcy) Rafał Sochaczewski, dr inż. Marcin Szlachetka, dr inż.						
INFORMACJE SZCZEGÓŁOWE						
11. 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.						
12. 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.						

13. 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
14. Treści programowe	
Forma zajęć - wykłady	
Semestr V 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, Atkinsona. 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. Zapłon i przebieg wywiązywania ciepła. 4) Kinematyka układu korbowo-tłokowego silnika. Siły gazowe i bezwładności. Rozkład sił w układzie korbowo-tłokowym. Wyrównoważenie silników. 5) Wymiana ładunku i rozrząd. Kołowy wykres faz rozrządu silnika. Obliczenia przepływów przez zawory. Rodzaje konstrukcyjne zaworów i krzywek rozrządu. Kinematyka układu rozrządu. 6) Układy zasilania paliwem. Emisja spalin. Składniki toksyczne spalin i ich powstawanie. Metody pomiaru emisji spalin. Ograniczanie emisji składników toksycznych, normy. 7) Układy chłodzenia, smarowania, zapłonowy, dolotowy i wylotowy. 8) Charakterystyki silników spalinowych. Wskaźniki elastyczności silników spalinowych. 9) Współpraca silnika spalinowego z silnikiem elektrycznym w napędach hybrydowych	

Forma zajęć - projektowanie	
Semestr V	
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: kinematyka układu, droga, prędkość przyspieszenie tłoka, siły w układzie korbowo-tłokowym, moment obrotowy.	
Forma zajęć - laboratorium	
Semestr VI	
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 i ZS. 5) Badanie emisji spalin silnika tłokowego o ZI i ZS. 6) Wyznaczanie sprawności reaktora katalitycznego. 7) Wyznaczanie sprawności filtra cząstek stałych. 8) Opracowanie charakterystyki regulacyjnej silnika tłokowego.	
15. Narzędzia/metody dydaktyczne	
1. Wykład z wykorzystaniem tablicy i projektora multimedialnego.	
2. Ćwiczenia audytoryjne – projekt praktyczny	
3. Ćwiczenia laboratoryjne – stanowiska doświadczalne	
4. Konsultacje.	
16. Sposoby oceny (F – formująca; P – podsumowująca)	
F1. Ocena za projekt 1 i 2.	
F2. Sprawdziany pisemne z przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych.	
F3. Oceny sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.	
P1. Zaliczenie wykładów – ocena z egzaminu pisemnego.	
P2. Zaliczenie projektowania - średnia ocen z F1.	
P3. Zaliczenie laboratorium - średnia ocen z F2 i F3.	
17. Obciążenia pracą studenta	
forma aktywności	średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem**	110
Przygotowanie się do zajęć i kolokwium	40
SUMA	150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6
18. Literatura podstawowa i uzupełniająca	
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
19. 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. <u>Sposób weryfikacji efektów uczenia się w zakresie wiedzy i umiejętności:</u> 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: Opracowanie dwóch projektów dotyczących: 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. <u>Sposób weryfikacji efektów uczenia się w zakresie kompetencji społecznych:</u> Obserwacja zaangażowania i pracy studenta w trakcie zajęć.
20. Inne przydatne informacje o przedmiocie
1. Bezpośrednich informacji o problematyce zajęć i treściach programowych udziela prowadzący w trakcie zajęć i podczas konsultacji.
2. Zajęcia odbywać się będą w PSW w Białej Podlaskiej.

3. Zajęcia odbywać się będą zgodnie z aktualnym planem zajęć.
4. Konsultacje odbywać się będą zgodnie z harmonogramem pracy prowadzącego.

* - zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia oraz konsultacje