



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	M#1-S1-MiBM-SiC-409
Nazwa przedmiotu	Samochodowe silniki spalinowe I
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Automotive Combustion Engines I
Obowiązuje od roku akademickiego	2020/2021

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	MECHANIKA I BUDOWA MASZYN
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne
Zakres	samochody i ciągniki
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Pojazdów Samochodowych i Transportu
Koordinator przedmiotu	Dr inż. Piotr Łagowski
Zatwierdził	

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot podstawowy
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr 4
Wymagania wstępne	
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	2

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
Liczba godzin w semestrze	15			15	

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Znajomość klasyfikacji silników spalinowych ze względu na różne ich cechy i własności oraz poznanie ich podstawowych wskaźników i warunków pracy.	MiBM1_W05
	W02	Znajomość cykli pracy tłokowych silników spalinowych oraz umiejętności obliczania prac tego cyklu i jego sprawności.	MiBM_W08
	W03	Zna rodzaje wykresów indykatorowych i podstawowe wzory na obliczanie ich podstawowych wskaźników.	MiBM1_W21
	W04	Znajomość rodzajów i właściwości czynnika roboczego oraz umiejętność obliczania ilości i właściwości mieszanki palnej przed spalaniem, jak również obliczanie jej wartości opałowej.	MiBM1_W21
	W05	Znajomość przebiegu procesu spalania w silnikach o zapłonie iskrowym i w silnikach o zapłonie samoczynnym.	MiBM1_W21
	W06	Zna kinematykę i dynamikę układu korbowo-tłokowego tłokowych silników spalinowych.	MiBM1_W02
	W07	Zna budowę podstawowych układów funkcjonalnych tłokowego silnika spalinowego.	MiBM_W09
Umiejętności	U01	Student potrafi wyszukiwać źródła informacji na temat zagadnień związanych z procesami zachodzącymi w tłokowych silnikach spalinowych.	MiBM1_U01
	U02	Student potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę z zakresu tłokowych silników spalinowych.	MiBM1_U01
	U03	Student potrafi obliczać i analizować podstawowe parametry opisujące cykle pracy tłokowych silników spalinowych.	MiBM1_U02
	U04	Student zna budowę oraz potrafi obliczać wymiary główne podstawowych elementów układu korbowo-tłokowego.	MiBM1_U04
	U05	Student potrafi obliczać i analizować podstawowe parametry opisujące cykle pracy tłokowych silników spalinowych.	MiBM1_U05
	U06	Student potrafi rozróżniać układy i elementy konstrukcyjne silnika.	MiBM1_U05
	U07	Student potrafi obliczać i analizować podstawowe wskaźniki pracy tłokowych silników spalinowych.	MiBM1_U04
	U08	Student umie wykorzystywać podstawowe narzędzia informatyczne do opracowywania zagadnień technicznych z zakresu tłokowych silników spalinowych i ich prezentowania.	MiBM1_U04
	U09	Student potrafi pracować indywidualnie oraz w grupie nad postawionymi zadaniami.	MiBM1_U20
Kompetencje społeczne	K01	Student ma świadomość konieczności ciągłego uzupełniania wiedzy z zakresu zagadnień dotyczących tłokowych silników spalinowych.	MiBM1_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Wprowadzenie do wykładu. Omówienie tematyki i wymagań. Literatura przedmiotu. Klasyfikacja tłokowych silników spalinowych i ich podstawowe wskaźniki ekonomiczno-energetyczne i inne oraz warunki pracy tłokowych silników spalinowych.
	2. Teoretyczne i inne cykle pracy tłokowych silników spalinowych. Uogólniony cykl pracy czterosuwowego silnika spalinowego i jego sprawność oraz średnie ciśnienie teoretyczne cyklu.
	3. Analiza uogólnionego cyklu pracy silnika i znajomość wszystkich typowych wykresów silnikowych cykli pracy oraz ich sprawności i zależności do obliczeń średnich ciśnień.
	4. Zewnętrzny bilans cieplny tłokowego silnika spalinowego.
	5. Tworzenie mieszanki palnej i jej spalanie w czterosuwowych tłokowych silnikach spalinowych
	6. Rodzaje spalania w tym spalanie całkowite i zupełne. Produkty spalania i współczynnik zmian molowych. Spalanie niezupełne i jego produkty.
	7. Czynniki robocze i jego właściwości. Struktura i skład paliw silnikowych oraz ciepło spalania paliwa, wartość opałowa i wartość opałowa mieszanki palnej w zależności od współczynnika nadmiaru powietrza.
	8. Wymiana czynnika roboczego w cylindrze czterosuwowego tłokowego silnika spalinowego. Wpływ konstrukcyjnych i eksploatacyjnych czynników na napełnienie cylindra. Podstawy budowy i zasady działania dwusuwowych silników spalinowych oraz sposoby doładowania tłokowych czterosuwowych i dwusuwowych silników spalinowych.
projekt	1. Wprowadzenie i wydanie tematów projektów.
	2. Obliczenia termodynamiczne tłokowego silnika spalinowego.
	3. Bilans cieplny tłokowego silnika spalinowego.
	4. Projektowanie wykresu indykatorowego tłokowego silnika spalinowego. Wskaźniki pracy silnika. Wymiary główne silnika.
	5. Kinematyka układu korbowo-tłokowego silnika. Dynamika układu korbowo-tłokowego silnika spalinowego.
	6. Projektowanie koła zamachowego, wału korbowego, łożysk wału korbowego, korbowodu i śrub korbowodowych, tłoka, sworznia tłokowego.
	7. Obliczenia elementów układu rozrządu.
	8. Zaliczenie projektu.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			x			
W02			x			
W03			x			
W04			x			
W05			x			
W06			x			
W07			x			
U01				x		
U02				x		
U03				x		

U04				x		
U05				x		
U06				x		
U07				x		
U08				x		
U09				x		
K01						x

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Ocena 3.0 wymaga uzyskania co najmniej 50% punktów z kolokwium. Ocena 3.5 wymaga uzyskania co najmniej 60% punktów z kolokwium. Ocena 4.0 wymaga uzyskania co najmniej 70% punktów z kolokwium. Ocena 4.5 wymaga uzyskania co najmniej 80% punktów z kolokwium. Ocena 5.0 wymaga uzyskania co najmniej 90% punktów z kolokwium.
projekt	zaliczenie z oceną	Aktywny udział w zajęciach. Opracowanie projektu na wybrany temat. Prezentacja projektu na zajęciach.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15			15		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	34					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,4					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	16					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,6					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	25					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2					ECTS

LITERATURA

1. Ambrozik A., Marczenko A., Poniewski M., Szokotow N. K.: Analiza egzergetyczna silników spalinyowych. Wyd. Politechnika Świętokrzyska, Kielce 1998 r.
2. Ambrozik A.: Analiza cykli pracy czterosurowych silników spalinyowych. Wyd. Politechnika Świętokrzyska, Kielce 2010 r.
3. Ambrozik A.: Wybrane zagadnienia procesów cieplnych w tłokowych silnikach spalinyowych. Wyd. Politechnika Świętokrzyska, Kielce 2003 r.
4. Bernhardt M., Dobrzyński S., Loth E.: Silniki samochodowe. Wyd. WKŁ, Warszawa 1988 r.
5. Głagolew N. M.: Rabocze processy dwigateli wnutriennevo sgorania. M. Maszgiz, 1950.
6. Heiko P.: Układy bezpośredniego wtrysku benzyny w praktyce warsztatowej. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2016.
7. Heywood J. B.: Internal Combustion Engine Fundamentals. Mc Graw-Hill Book Company, 1998.
8. Janiszewski T., Mavrantzas S.: Elektroniczne układy wtryskowe silników wysokoprężnych. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2004.
9. Jovaj M. S., Arjangelski V. M., Vijert M. M., Voinov A. N., Stepanov Yu. A.: Motores de automovil. Editorial MIR, Moscu 1982.
10. Łukanin W. N. i inni: Dwigateli Wnutriennovo sgorania. Moskwa. Wiszcza Szkoła, 2005.
11. Merkisz J., Mazurek S.: Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2004.
12. Merkisz J.: Ekologiczne problemy silników spalinyowych. Wyd. Politechnika Poznańska, Poznań 1999.
13. Niewiarowski K.: Tłokowe silniki spalinyowe. Wyd. WKŁ Warszawa 1967.
14. Pisinger S.: Verbrennungsmotoren. Lehrstuhl für Verbrennungs Krafmaschinen Rehinisch-Westfalische Technische Hochschule Aachen, 2002.
15. Postrzednik S., Żmudka Z.: Termodynamiczne oraz ekologiczne uwarunkowania eksploatacji tłokowych silników spalinyowych. Wyd. Politechnika Śląska, Gliwice 2007.
16. Publikacje naukowe i techniczne dotyczące nowoczesnych technologii w zakresie konstrukcji, sterowania, unieszkodliwiania spalin i paliw mających na celu ograniczanie szkodliwego oddziaływania tłokowych silników spalinyowych na środowisko.
17. Rychter T., Teodorczyk A.: Teoria silników tłokowych. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2006.
18. Sterowanie silników o zapłonie iskrowym, Układ Motronic. Informator techniczny Bosch. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2004.
19. Sterowanie silników o zapłonie iskrowym, Zasada działania, Podzespoły. Informator techniczny Bosch. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2002.
20. Sterowanie silników o zapłonie samoczynnym. Informator techniczny Bosch. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2004.
21. Uwe Rokosch: Układy oczyszczania spalin i pokładowe systemy diagnostyczne samochodów. Wyd. WKŁ Warszawa, 2007 (tłumaczenie z j. niemieckiego)
22. Wajand J. A., Wajand J. T.: Tłokowe silniki spalinyowe. Wyd. WNT Warszawa, 1997.
23. Woschni G.: Wpływ przebiegu wywiązywania ciepła na przebieg ciśnienia i na obciążenia cieplne w silniku wysokoprężnym. Biuletyn informacyjny HCP-COK855, 1968. Günther H.: Układy wtryskowe Common Rail w praktyce warsztatowej. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2011.
24. Zasobnikowe układy wtryskowe Common Rail. Robert Bosch GmbH. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2009.