

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	M#2-S1-MiBM-SiC-509
	studia niestacjonarne:	M#2-N1-MiBM-SiC-606
Nazwa przedmiotu	Paliwa konwencjonalne i alternatywne w motoryzacji	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Conventional and alternative fuels for motorization	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	MECHANIKA I BUDOWA MASZYN
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne I niestacjonarne
Zakres	samochody i ciągniki
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Pojazdów Samochodowych i Transportu
Koordinator przedmiotu	Dr inż. Dariusz Kurczyński
Zatwierdził	dr hab. Jakub Takosoglu, prof. PŚK, Dziekan Wydziału Mechatroniki i Budowy Maszyn

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot specjalnościowy	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr V
	studia niestacjonarne	Semestr VI
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)	NIE	
Liczba punktów ECTS	2	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	15		15		
	studia niestacjonarne:	9		9		



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna paliwa konwencjonalne i alternatywne stosowane w motoryzacji.	MiBM1_W06
	W02	Student zna wymagania stawiane współczesnym paliwom stosowanym do zasilania tłokowych silników spalinowych.	MiBM1_W06 MiBM1_W18
	W03	Student zna sposób otrzymywania, zasady przechowywania i kontroli jakości benzyn i olejów napędowych.	MiBM1_W06
	W04	Student ma wiedzę z zakresu właściwości paliw stosowanych do zasilania tłokowych silników spalinowych i metodyki ich badań.	MiBM1_W06
	W05	Student zna właściwości, zalety i wady oraz możliwości wykorzystania paliw gazowych do zasilania tłokowych silników spalinowych.	MiBM1_W06
	W06	Student zna paliwa otrzymywane z odnawialnych źródeł energii oraz możliwości ich wykorzystania do zasilania tłokowych silników spalinowych.	MiBM1_W06 MiBM1_W11 MiBM1_W18
Umiejętności	U01	Student potrafi wyszukiwać źródła informacji na temat paliw stosowanych do zasilania tłokowych silników spalinowych. Potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę z tego zakresu.	MiBM1_U03
	U02	Student potrafi interpretować uzyskane wyniki badań, potrafi przygotować sprawozdanie z przeprowadzonych badań wykorzystując narzędzia informatyczne i wyciągnąć wnioski z otrzymanych i opracowanych wyników pomiarów.	MiBM1_U04
	U03	Student potrafi pracować w grupie nad postawionymi zadaniami.	MiBM1_U20
Kompetencje społeczne	K01	Student ma świadomość wpływu rodzaju stosowanego paliwa na eksploatację tłokowych silników spalinowych i na środowisko.	MiBM1_K02
	K02	Student ma świadomość postępu w dziedzinie paliw stosowanych w motoryzacji i konieczności aktualizacji wiedzy z tego zakresu.	MiBM1_K01



**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	<p>Wprowadzenie do przedmiotu. Literatura przedmiotu. Rozwój motoryzacji i wzrost zapotrzebowania na energię. Klasyfikacja paliw stosowanych do zasilania tłokowych silników spalinowych. Źródła otrzymywania paliw. Ropa naftowa i jej właściwości. Procesy przetwórcze ropy naftowej. Otrzymywanie benzyn. Otrzymywanie olejów napędowych. Wymagania stawiane współczesnym paliwom. Klasyfikacja właściwości paliw silnikowych. Właściwości fizyczne. Właściwości chemiczne. Właściwości silnikowe. Metodyka wyznaczania podstawowych właściwości paliw. Wymagania stawiane paliwom do silników o zapłonie iskrowym. Wymagania stawiane benzynom. Podstawowe właściwości benzyn. Tendencje rozwojowe benzyn. Bezpieczeństwo użytkowania benzyn. Zmiana jakości benzyn podczas przechowywania. Zasady kontroli jakości benzyn silnikowych. Wymagania stawiane paliwom do zasilania silników o zapłonie samoczynnym. Podstawowe właściwości olejów napędowych. Wymagania stawiane olejom napędowym. Kierunki rozwoju olejów napędowych. Jakość olejów napędowych i jej wpływ na eksploatację silnika. Zmiana jakości olejów napędowych podczas przechowywania, transportu i użytkowania. Kontrola jakości olejów napędowych. Gazowe paliwa węglowodorowe do zasilania tłokowych silników spalinowych. Zalety i wady paliw węglowodorowych. Właściwości paliwa LPG. Zasilanie silników paliwem LPG. Właściwości gazu ziemnego jako paliwa do zasilania tłokowych silników spalinowych. Zasilanie silników gazem ziemnym CNG i LNG. Odnawialne źródła energii. Definicja i rodzaje biopaliw. Biopaliwa 1. i 2. generacji. Biopaliwa 3. i 4. generacji. Różne aspekty zastosowania biopaliw. Perspektywy rozwoju rynku biopaliw. Oleje roślinne jako paliwa do silników o zapłonie samoczynnym. Estry kwasów tłuszczowych olejów roślinnych i zwierzęcych jako paliwa do zasilania silników o zapłonie samoczynnym. Alkohole jako paliwa do zasilania tłokowych silników spalinowych. Etery jako paliwa stanowiące domieszki do benzyn. Biogaz do zasilania silników spalinowych. Wodór jako paliwo do zastosowania w pojazdach samochodowych.</p>
laboratorium	<p>Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych. Omówienie tematyki zajęć laboratoryjnych. Przedstawienie wymagań dotyczących zajęć laboratoryjnych. Omówienie metodyki wykonywania sprawozdań i prezentacji uzyskiwanych wyników pomiarów. Badanie właściwości benzyn i olejów napędowych za pomocą analizatora paliw. Badania wybranych właściwości paliw: temperatury zapłonu, wartości opałowej, gęstości, lepkości, składu frakcyjnego. Badanie parametrów pracy silników zasilanych paliwami alternatywnymi.</p>

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X		X	
W02			X			





W03			X			
W04			X		X	
W05			X			
W06			X			
U01			X		X	
U02					X	
U03					X	
K01			X		X	
K02			X		X	

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Zaliczenie w formie pisemnej. Podczas zaliczenia Studenci odpowiadają w sposób pisemny na zadane pytania. Każda odpowiedź oceniana jest w skali od 0 do 5 punktów. Suma punktów za odpowiedzi decyduje o uzyskanej ocenie. 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.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Oddanie wykonanych zgodnie z wymaganiami sprawozdań z wszystkich realizowanych tematów zajęć laboratoryjnych. Zaliczenie na ocenę pozytywną wszystkich realizowanych tematów zajęć laboratoryjnych. Zaliczenia poszczególnych tematów zajęć laboratoryjnych odbywają się w sposób pisemny. Ocena końcowa z laboratorium to średnia arytmetyczna z ocen otrzymanych z poszczególnych tematów zajęć laboratoryjnych, zaokrąglona do oceny najbliższej na skali ocen.



**WKŁAD PRACY STUDENTA**

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15		15			9		9			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	34					22					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,4					0,9					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	16					28					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,6					1,1					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	25					25					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,0					1,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50					50					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2										ECTS

LITERATURA

1. Baczewski K., Kałdoński T., Paliwa do silników o zapłonie samoczynnym. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2004.
2. Baczewski K., Kałdoński T., Paliwa do silników o zapłonie iskrowym. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2005.
3. Chłopek Z., Ochrona środowiska naturalnego. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2002.
4. Frączek J. i inni, Produkcja biopaliw – problemy wybrane. Polskie Towarzystwo Inżynierii Rolniczej w Krakowie, Kraków 2014.
5. Frączek J. i inni, Ekonomiczno-organizacyjne aspekty produkcji biopaliw. Polskie Towarzystwo Inżynierii Rolniczej w Krakowie, Kraków 2014.
6. Gronowicz J., Ochrona środowiska w transporcie lądowym. Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji, Poznań – Radom 2004.
7. Jastrzębska G., Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007.
8. Klimiuk E., Pawłowska M., Pokój T., Biopaliwa Technologie dla zrównoważonego rozwoju. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012.
9. Lewandowski Witold M., Proekologiczne odnawialne źródła energii. Wydawnictwo WNT Sp. Z o.o., Warszawa 2012.





Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



10. Lewandowski W. M., Michał R., Biopaliwa Proekologiczne odnawialne źródła energii. Wydawnictwo WNT Sp. z o.o., Warszawa 2013.
11. Majerczyk A., Taubert S., Układy zasilania gazem propan-butan. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2004.
12. Merkisz J., Pielecha I., Alternatywne paliwa i układy napędowe pojazdów. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2004.
13. Podniało A., Paliwa oleje i smary w ekologicznej eksploatacji. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2002.
14. Robert Bosch GmbH, Napędy hybrydowe, ogniwa paliwowe i paliwa alternatywne. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności sp. z o. o., Warszawa 2010.
15. Romaniszyn K. M., Alternatywne zasilanie samochodów benzyną oraz gazami LPG i CNG. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007.
16. Sas J., Kwaśniewski K., Grzesiak P., Kapłań R., Metan Paliwo gazowe do pojazdów Technologia CNG. Wydawnictwa AGH, Kraków 2017.
17. Szlachta Z., Zasilanie silników wysokoprężnych paliwami rzepakowymi. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności sp. z o. o., Warszawa 2002.
18. Surygała J., Wodór jako paliwo. Wydawnictwo WNT Sp. z o.o., Warszawa 2012.
19. Normy dotyczące paliw i metod badań ich właściwości.



Politechnika Świętokrzyska
Kielce University of Technology

Projekt „Dostosowanie kształcenia w Politechnice
Świętokrzyskiej do potrzeb współczesnej gospodarki”
nr FERS.01.05-IP.08-0234/23



WMI&M | Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn