



## IV. Opis programu studiów

### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<b>M#1-S1-IST-EiZwTD-507</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Paliwa konwencjonalne i alternatywne w transporcie</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Conventional and alternative fuels in transport</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2020/2021</b>

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>INŻYNIERIA ŚRODKÓW TRANSPORTU</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>studia stacjonarne</b>
Zakres	<b>eksploatacja i zarządzanie w transporcie drogowym</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Pojazdów Samochodowych i Transportu</b>
Koordynator przedmiotu	<b>Dr inż. Dariusz Kurczyński</b>
Zatwierdził	

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>przedmiot specjalnościowy</b>
Status przedmiotu	<b>obowiązkowy</b>
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>semestr 5</b>
Wymagania wstępne	
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
Liczba godzin w semestrze	<b>15</b>		<b>15</b>		

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna paliwa konwencjonalne i alternatywne stosowane w transporcie.	IST1_W11
	W02	Student zna wymagania stawiane współczesnym paliwom stosowanym do zasilania tłokowych silników spalinowych.	IST1_W11
	W03	Student zna sposób otrzymywania, właściwości, zasady przechowywania i kontroli jakości benzyn i olejów napędowych.	IST1_W11
	W04	Student ma podstawową wiedzę z zakresu właściwości paliw stosowanych do zasilania tłokowych silników spalinowych i metodyki ich badań.	IST1_W11
	W05	Student zna właściwości, zalety i wady oraz możliwości wykorzystania paliw gazowych do zasilania tłokowych silników spalinowych.	IST1_W11
	W06	Student zna odnawialne źródła energii oraz możliwości ich wykorzystania do zasilania tłokowych silników spalinowych	IST1_W11
Umiejętności	U01	Student potrafi wyszukiwać źródła informacji na temat paliw stosowanych do zasilania tłokowych silników spalinowych. Potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę z tego zakresu.	IST1_U01
	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.	IST1_U04
Kompetencje społeczne	K01	Student ma świadomość wpływu jakości stosowanego paliwa na prawidłową i długotrwałą eksploatację tłokowych silników spalinowych stosowanych do napędu środków transportu oraz rozumie konieczność przestrzegania zmieniających się i coraz bardziej rygorystycznych wymagań w zakresie paliw stosowanych do zasilania współczesnych tłokowych silników spalinowych.	IST1_K03
	K02	Student ma świadomość wpływu rodzaju stosowanego paliwa na środowisko.	IST1_K03
	K03	Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz pracę w zespole.	IST1_K01

**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	<p>1. Wprowadzenie do przedmiotu. Literatura przedmiotu. Rozwój transportu 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.</p> <p>2. Wymagania stawiane współczesnym paliwom. Klasyfikacja właściwości paliw silnikowych. Właściwości fizyczne. Właściwości chemiczne. Właściwości silnikowe. Metodyka wyznaczania podstawowych właściwości paliw.</p> <p>3. Wymagania stawiane paliwom do silników o zapłonie iskrowym. Wymagania stawiane benzyną. Podstawowe właściwości benzyn. Tendencje rozwojowe benzyn. Bezpieczeństwo użytkowania benzyn. Zmiana jakości benzyn podczas przechowywania. Zasady kontroli jakości benzyn silnikowych.</p>

	4. 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.
	5. 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.
	6. 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.
	7. 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. Zastosowanie biogazu do zasilania silników spalinowych. Wodór jako paliwo do zastosowania w pojazdach samochodowych.
laboratorium	1. Wprowadzenie i szkolenie BHP. Omówienie tematyki zajęć laboratoryjnych. Literatura. Przedstawienie wymagań dotyczących zajęć laboratoryjnych. Omówienie metodyki wykonywania sprawozdań i prezentacji uzyskiwanych wyników pomiarów.
	2. Badanie wybranych właściwości benzyn za pomocą analizatora paliw.
	3. Badanie wybranych właściwości olejów napędowych za pomocą analizatora paliw.
	4. Wyznaczanie temperatury zapłonu oleju napędowego i estrów olejów roślinnych metodą tygla zamkniętego.
	5. Wyznaczanie wartości opałowej paliwa.
	6. Badanie parametrów pracy silnika ZI zasilanego gazowymi paliwami węglowodorowymi.
	7. Badanie parametrów pracy silnika zasilanego biopaliwem.

### 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			
U01			X		X	
U02					X	X
K01			X		X	X
K02			X		X	X
K03			X		X	X

### FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
--------------	------------------	--------------------

wykład	<b>zaliczenie z oceną</b>	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	Warunki zaliczenia: uczestnictwo w zajęciach, oddanie wykonanych zgodnie z wymaganiami sprawozdań z wszystkich realizowanych tematów zajęć laboratoryjnych, zaliczenie na ocenę pozytywną wszystkich realizowanych tematów zajęć laboratoryjnych. Ocena końcowa z laboratorium to średnia arytmetyczna z ocen otrzymanych z poszczególnych tematów zajęć laboratoryjnych, zaokrąglona do oceny najbliższej na skali ocen.

### 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.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>34</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,4</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>16</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>0,6</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>25</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>1,0</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>50</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2</b>					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.
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., Kapłan 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.