

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA			
Nazwa modułu/przedmiotu Paliwa alternatywne w transporcie			Kod 1010621371010602437
Kierunek studiów Transport		Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 4 / 7
Ścieżka obieralności/specjalność Ekologia transportu		Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień		Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 1 Ćwiczenia: 1 Laboratoria: 1 Projekty/seminaria: -			Liczba punktów 4
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) inny		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) ogólnouczelniany	
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne			Podział ECTS (liczba i %) 4 100% 4 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:			
dr hab. inż. Miłosław Kozak email: miloslaw.kozak@put.poznan.pl tel. 61-2244505 Wydział Inżynierii Transportu ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań		dr hab. inż. Jarosław Markowski email: jaroslaw.markowski@put.poznan.pl tel. 61-6475992 Wydział Inżynierii Transportu ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań	
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:			
1	Wiedza:	student ma podstawową wiedzę na temat konwencjonalnych paliw silnikowych oraz głównych wymagań stawianych paliwom przez współczesne silniki spalinowe	
2	Umiejętności:	student potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie	
3	Kompetencje społeczne	student ma świadomość konsumpcji przez transport znacznej części energetycznych zasobów naturalnych oraz konieczności zrównoważonego z nich korzystania	
Cel przedmiotu: Zapoznanie studenta z przyczynami poszukiwań paliw alternatywnych do zastosowań transportowych, źródłami (surowcami) i technologiami produkcji tych paliw, ich właściwościami fizykochemicznymi, oceną eksploatacyjną oraz aspektami ekonomiczno-ekologicznymi ich stosowania.			
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia			
Wiedza:			
1. ma podstawową wiedzę o cyklu życia środków transportu, zarówno sprzętowych jak i programowych, a w szczególności o zachodzących w nich kluczowych procesach - [T1A_W06] 2. zna podstawowe techniki, metody oraz narzędzia wykorzystywane w procesie rozwiązywania zadań z zakresu transportu, głównie o charakterze inżynierskim - [T1A_W07]			
Umiejętności:			
1. potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł, w tym z literatury oraz baz danych, zarówno w języku polskim jak i w języku angielskim, właściwie je integrować, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, wyciągać wnioski, oraz wyczerpująco uzasadniać formułowane przez siebie opinie - [T1A_U01] 2. potrafi właściwie zaplanować oraz wykonać eksperymenty, w tym pomiary oraz symulacje komputerowe, dokonać interpretacji uzyskanych rezultatów, oraz poprawnie wyciągnąć płynące z nich wnioski - [T1A_U03]			
Kompetencje społeczne:			
1. potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, m.in. znajdując komercyjne zastosowania dla tworzonego systemu, mając na uwadze nie tylko korzyści biznesowe, ale również społeczne prowadzonej działalności - [T1A_K03] 2. jest świadomy społecznej roli absolwenta uczelni technicznej, w szczególności rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w odpowiedniej formie, informacji oraz opinii dotyczących działalności inżynierskiej, osiągnięć techniki, a także dorobku i tradycji zawodu inżyniera transportu - [T1A_K04]			

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia	
Ocena za dyskusję oraz bieżące przygotowanie i aktywność na zajęciach. Ocena za sprawozdania z zajęć laboratoryjnych. Egzamin z całości materiału. Zaliczenie końcowe zajęć laboratoryjnych.	
Treści programowe	
<p>Zasoby energetyczne świata i ich zużycie Światowe zasoby oraz zużycie różnych nośników energii. Główni producenci i importerzy ropy naftowej. Czynniki decydujące o zapotrzebowaniu na poszczególne rodzaje paliw. Zużycie paliw silnikowych w skali świata, Europy i Polski. Prognozy zmian zapotrzebowania na różne paliwa silnikowe.</p> <p>Klasyfikacja i charakterystyka eksploatacyjna paliw silnikowych Podział paliw silnikowych na konwencjonalne i alternatywne. Przegląd parametrów opisujących właściwości paliw do silników ZI i ZS. Ewolucja jakościowa paliw konwencjonalnych, paliwa reformulowane. Przegląd aktów normatywnych regulujących jakość paliw konwencjonalnych. Toksykologia paliw silnikowych.</p> <p>Paliwa gazowe Paliwa gazowe w ujęciu historycznym (gaz świetlny, gaz generatorowy). Źródła pozyskiwania głównych paliw gazowych ? LPG i CNG. Biogaz jako paliwo silnikowe. Czynniki kształtujące przydatność paliw gazowych do zasilania silników ZI i ZS. Właściwości fizykochemiczne i wymagania normatywne wobec paliw gazowych. Układy zasilania paliwami gazowymi silników ZI i ZS, adaptacja silnika do zasilania paliwami gazowymi. Techniczno-eksploatacyjne i ekonomiczne aspekty stosowania paliw gazowych LPG i CNG do zasilania silników spalinowych. Wpływ zastosowania paliw gazowych na toksyczność spalin silnikowych. Osiągi pojazdów zasilanych gazem.</p> <p>Alkohole Analiza właściwości alkoholi pod względem możliwości stosowania ich jako komponentów oraz samodzielnych paliw silnikowych. Szczegółowy przegląd właściwości oraz metod otrzymywania: metanolu, etanolu i butanolu. Charakterystyka paliwa E85. Adaptacja silnika spalinowego ZI i ZS do zasilania paliwami alkoholowymi. Budowa i osiągi pojazdów typu flexi-fuel. Przegląd techniczno-eksploatacyjnych korzyści i zagrożeń związanych ze stosowaniem paliw alkoholowych do zasilania silników spalinowych. Wpływ zastosowania paliw alkoholowych na toksyczność spalin silnikowych. Ekonomiczne i prawne aspekty produkcji i stosowania paliw alkoholowych.</p> <p>Oleje roślinne i ich pochodne Właściwości olejów roślinnych wykorzystywanych do produkcji paliw: rzepakowego, sojowego, słonecznikowego, palmowego. Problematyka zasilania silników olejami roślinnymi w czystej postaci. Przystosowanie silnika o zapłonie samoczynnym do zasilania olejem rzepakowym. Technologia produkcji estrów metylowych kwasów tłuszczowych olejów roślinnych (FAME). Właściwości fizykochemiczne i wymagania normatywne wobec FAME. Przegląd techniczno-eksploatacyjnych korzyści i zagrożeń związanych ze stosowaniem FAME w silnikach ZS, w szczególności wpływ zastosowania FAME na toksyczność spalin silnikowych. Ekonomiczne i prawne aspekty produkcji i stosowania FAME.</p> <p>Wodór i inne paliwa przyszłości Technologie otrzymywania wodoru. Właściwości fizykochemiczne wodoru jako paliwa silnikowego, porównanie z innymi paliwami konwencjonalnymi i alternatywnymi, zalety i wady wodoru jako paliwa silnikowego. Układy zasilania wodorem silników spalinowych, adaptacja silnika do zasilania wodorem. Biopaliwa II i wyższych generacji. Paliwa syntetyczne. Paliwa i komponenty tlenowe. Prognozy na temat kierunków rozwoju paliw do silników spalinowych. Krajowe i unijne akty prawne odnośnie rozwoju paliw transportowych.</p>	
<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. K. Baczewski, T. Kałdoński: Paliwa do silników o zapłonie samoczynnym; WKiŁ 2004 2. K. Baczewski, T. Kałdoński: Paliwa do silników o zapłonie iskrowym; WKiŁ 2004 3. K. M. Romaniszyn: Alternatywne zasilanie samochodów benzyną oraz gazami LPG i CNG; WNT Warszawa 2007 4. Z. Szlachta: Zasilanie silników wysokoprężnych paliwami rzepakowymi; WKiŁ Warszawa 2002 	
<p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. C. I. Bocheński: Biodiesel paliwo rolnicze; Wyd. SGGW Warszawa 2003 2. R. L. Bechtold: Alternative Fuels ? Transportation Fuels for Today and Tomorrow; Wyd. SAE International 2002 3. D. J. Holt: Alternative Diesel Fuels. Wyd. SAE International 2004 4. M. Kozak: Studium wpływu komponentów tlenowych oleju napędowego na emisję toksycznych składników spalin z silników o zapłonie samoczynnym; Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2013. 5. Czasopismo "Combustion Engines" 	
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta	
Czynność	Czas (godz.)

1. Godziny kontaktowe z nauczycielem	45	
2. Przygotowanie do egzaminu	10	
3. Sporządzenie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych	5	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	60	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	4
Zajęcia o charakterze praktycznym	15	1