

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Paliwa alternatywne w transporcie		Kod 1010624371010602437
Kierunek studiów Transport	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	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) niestacjonarna	
Godziny Wykłady: 9 Ćwiczenia: 9 Laboratoria: 9 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 4
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
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. Zna strukturę zużycia paliw w transporcie - [-] 2. Zna parametry fizykochemiczne opisujące właściwości paliw - [-] 3. Zna klasyfikację paliw alternatywnych, sposoby ich otrzymywania oraz właściwości, w szczególności ekologiczne - [-] 4. Zna główne problemy eksploatacyjne występujące przy stosowaniu paliw alternatywnych - [-] 5. Zna główne akty prawne regulujące jakość paliw konwencjonalnych i alternatywnych - [-]		
Umiejętności:		
1. Rozumie znaczenie poszczególnych parametrów paliwa dla prawidłowej pracy silnika spalinowego - [-] 2. Potrafi ocenić na podstawie właściwości paliwa jego przydatność do zasilania danego typu silnika - [-] 3. Potrafi określić potencjalne korzyści i zagrożenia związane z stosowaniem poszczególnych paliw alternatywnych - [-] 4. Potrafi porównywać ze sobą różne paliwa pod względem wielu aspektów, w tym efektów środowiskowych - [-] 5. Potrafi wskazać kierunki rozwoju paliw silnikowych - [-]		
Kompetencje społeczne:		

1. Ma świadomość znaczenia paliw odnawialnych w zrównoważonym rozwoju i ograniczeniu efektu cieplarnianego - [-]
2. Ma świadomość szkodliwego działania paliw silnikowych na zdrowie człowieka; zna procedury postępowania w przypadku uwolnienia paliwa do środowiska lub zatrucia - [-]
3. Potrafi dokonać oceny środowiskowej stosowania poszczególnych paliw alternatywnych - [-]
4. Potrafi samodzielnie rozwijać swoją wiedzę w zakresie paliw alternatywnych stosowanych w transporcie - [-]

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

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.

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.

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.

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.

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.

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.

Literatura podstawowa:

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

Literatura uzupełniająca: 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		27
2. Przygotowanie do egzaminu		7
3. Sporządzenie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych		3
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	37	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	27	4
Zajęcia o charakterze praktycznym	9	1