



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Paliwa alternatywne w transporcie [S2Elmob1>PAwT]

Przedmiot

Kierunek studiów
Elektromobilność

Rok/Semestr
2/3

Studia w zakresie (specjalność)
Systemy przetwarzania energii

Profil studiów
ogólnoakademicki

Poziom studiów
drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu
polski

Forma studiów
stacjonarne

Wymagalność
obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład
15

Laboratorium
0

Inne
0

Ćwiczenia
0

Projekty/seminaria
0

Liczba punktów ECTS

1,00

Koordynatorzy

dr hab. inż. Miłosław Kozak prof. PP
miloslaw.kozak@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Student ma podstawową wiedzę na temat silników stosowanych w środkach transportu. Ma świadomość konsumpcji przez transport znacznej części energetycznych zasobów naturalnych oraz konieczności zrównoważonego z nich korzystania. Potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie.

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.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Student ma ogólną wiedzę dotyczącą problemów ochrony środowiska związanych z realizacją wybranych procesów chemicznych stosowanych w recyklingu materiałów i substancji wykorzystywanych w elektromobilności oraz stosowaniu paliw alternatywnych. Ma wiedzę o trendach rozwojowych, nowych osiągnięciach w obszarze elektromobilności oraz dylematach współczesnej cywilizacji szczególnie w

zakresie wpływu zmian sposobów zasilania pojazdów na środowisko naturalne.

Umiejętności:

Student potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich, uwzględnić nieprzewidywalne warunki, zadaną specyfikację techniczną oraz kryteria pozatechniczne zapewniając oszczędności surowców i energii oraz bezpieczeństwo systemów informatycznych pojazdów elektrycznych.

Kompetencje społeczne:

Student rozumie, że w obszarze techniki wiedza i umiejętności szybko się dewaluują co wymaga ciągłego ich uzupełniania. Ma świadomość znaczenia najnowszych osiągnięć naukowych i technicznych w rozwiązywaniu problemów badawczych i praktycznych oraz w razie potrzeby wspierania się opiniami ekspertów.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Zaliczenie na podstawie kolokwium końcowego z całości materiału, trwające ok. 60 minut, składające się z pytań testowych i otwartych, różnie punktowanych. Próg zaliczeniowy: 50% punktów. Zagadnienia, na podstawie których opracowywane są pytania, będą sukcesywnie wskazywane Studentom na zajęciach.

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 o zapłonie iskrowym (ZI) i o zapłonie samoczynnym (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, 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. Przegląd właściwości oraz metod otrzymywania: metanolu, etanolu i butanolu. Surowce do produkcji. Charakterystyka paliwa E85. Adaptacja silnika spalinowego 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

Surowce do produkcji olejów roślinnych wykorzystywanych do produkcji paliw. 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

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. Wskaźniki eksploatacyjne silników zasilanych wodorem.

Paliwa syntetyczne i inne zaawansowane paliwa alternatywne
Paliwa syntetyczne. Synteza metodą Fischera-Tropscha. E-paliwa, technologie Power-to-Gas i Power-to-Liquid. Amoniak jako paliwo silnikowe. Paliwa z pirolizy odpadów. Biopaliwa wyższych generacji. Paliwa i komponenty tlenowe. Prognozy na temat kierunków rozwoju paliw do silników spalinowych. Krajowe i unijne akty prawne odnośnie rozwoju paliw transportowych.

Tematyka zajęć

Zasoby energetyczne świata i ich zużycie
Pojęcie paliw konwencjonalnych i alternatywnych
Paliwa gazowe
Paliwa alkoholowe
Oleje roślinne i ich pochodne
Inne biopaliwa, generacje biopaliw
Wodór
Paliwa syntetyczne i inne zaawansowane paliwa alternatywne

Metody dydaktyczne

Wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja nad omawianymi tematami.

Literatura

Podstawowa:

1. K. Baczewski, T. Kałdoński: Paliwa do silników o zapłonie samoczynnym, WKiŁ Warszawa 2017.
2. K. Baczewski, T. Kałdoński: Paliwa do silników o zapłonie iskrowym, WKiŁ Warszawa 2017.
3. A. O'Connell, M. Prussi, M. Padella, A. Konti, L. Lonza: Advanced Alternative Fuels Technology Development Report 2018, European Commission, Luxembourg 2019.

Uzupełniająca:

1. M. Kozak: Studium wpływu komponentów tlenowych oleju napędowego na emisję toksycznych składników spalin z silników o zapłonie samoczynnym, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2013.
2. K. Romaniszyn: Alternatywne zasilanie samochodów benzyną oraz gazami LPG i CNG, WNT Warszawa 2007.
3. J. Surygała: Wodór jako paliwo, WNT Warszawa 2007.
4. P. Richards: Automotive Fuels Reference Book, SAE International 2014.
5. Czasopismo 'Combustion Engines' (open access): www.combustion-engines.eu.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	28	1,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	15	0,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	13	0,50