Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Technologia Chemiczna — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: T

Stopień studiów: II

Specjalności: Kataliza w Technologii Organicznej i Procesach Rafineryjnych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	ST-2_KTOiPR Paliwa alternatywne (biopaliwa)
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Alternative fuels (biofuels)
Kod przedmiotu	WITCh TCH oIIS D16 15/16
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	5.00
Semestry	2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
2	15	0	45	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Celem kursu jest zaznajomienie studentów z tematyką Biopaliw: - charakterystyka i podział biopaliw ze względu na stan skupienia (biogaz, biomasa oraz biopaliwa płynne), oraz podział biopaliw transportowych na paliwa I, II, III i IV generacji; - podstawy technologii ich produkcji z analizą bazy surowcowej, - obowiązujące przepisy prawne regulujące zarówno implementację jak i wymogi jakościowe produktów wprowadzanych do

obrotu, - charakterystykę podstawowych badań i omówienie nowoczesnych technik pomiarowych, niezbędnych do prawidłowej kontroli jakości biopaliw.

Cel 2 Celem laboratorium jest zdobycie umiejętności praktycznych w zakresie syntezy oraz oceny jakości podstawowych biopaliw ciekłych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Ukończony kurs z chemii i technologii organicznej.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza student ma podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu otrzymywania z surowców odnawialnych i badania właściwości biopaliw, w szczególności ciekłych biopaliw transportowych

EK2 Wiedza zna wymogi jakościowe stawiane współczesnym biopaliwom

EK3 Umiejętności potrafi wykorzystać różnorodne metody analityczne do charakterystyki biopaliw ciekłych i potrafi przygotować odpowiednią dokumentację techniczną

EK4 Kompetencje społeczne rozumie potrzebę rzetelnej i dobrze udokumentowanej charakterystyki biopaliw przed dopuszczeniem ich do obrotu handlowego

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Zajęcia wprowadzające, omówienie zakresu wykładów (pełen plan zajęciowy), podanie sposobu i warunków zaliczenia, ustalenie terminu zaliczenia końcowego. Wprowadzenie do biopaliw - najważniejsze definicje.	1
W2	Charakterystyka i podział biopaliw ze względu na stan skupienia (biogaz, biomasa oraz biopaliwa płynne), oraz podział biopaliw transportowych na paliwa I, II, III i IV generacji.	1
W4	Obowiązujące przepisy prawne regulujące zarówno implementację jak i wymogi jakościowe produktów wprowadzanych do obrotu - ograniczenia związane ze stosowaniem biopaliw i biododatków do paliw transportowych	2
W5	Porównanie kluczowych właściwości paliw konwencjonalnych z biopaliwem otrzymanym na bazie surowców odnawialnych.	2
W6	Podstawy teoretyczne najistotniejszych z punktu widzenia kontroli jakości biopaliw badań i omówienie stosowanych nowoczesnych technik pomiarowych.	8
W7	Zaliczenie	1

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Szkolenie BHP, podział na grupy, warunki zaliczenia przedmiotu i instruktaż do ćwiczeń	4
L2	Synteza bioetanolu w procesie fermentacyjnym.	6
L3	Wstępne oczyszczanie surowego bioetanolu na drodze destylacji i rektyfikacji. Oznaczanie stężenie alkoholu w surówce - porównanie różnych metod.	8
L4	Osuszanie bioetanolu na zeolitach - porównanie procesu ciągłego z periodycznym. Oznaczenie chromatograficzne zawartości wody w alkoholu otrzymanym różnymi metodami (kalibracja sygnału detektora). Odniesienie do tradycyjnych metod osuszania alkoholu.	6
L5	Synteza i oczyszczanie biodiesla z wybranego oleju roślinnego lub tłuszczy odpadowych.	4
L6	Badanie właściwości paliwa biodiesla w odniesieniu do oleju mineralnego (temperatura krzepnienia i mętnienia, temperatura zapłonu w tyglu otwartym, gęstość, lepkość, liczba estrowa, liczba jodowa, oznaczenie chromatograficzne składu estrów kwasów tłuszczowych.	8
L7	Komponowanie biopaliwa - właściwości nisko i wysokotemperaturowe (oznaczanie temperatury mętnienia oraz temperatury zapłonu w tyglu zamkniętym), gęstość oraz lepkość, krzywa destylacyjna (destylacja prosta), zawartość siarki w paliwach, i inne wskazane przez prowadzącego).	4
L8	Laboratorium końcowe - uzupełnianie braków, zdawanie szkła, porządkowanie.	4
L9	Test zaliczeniowy	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Ćwiczenia laboratoryjne

N2 Wykłady

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych	15
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	45
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**160**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Ćwiczenie praktyczne

F4 Teoretyczne przygotowanie do zajec laboratoryjnych

F5 Egzamin

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 obecność na wykładach

W2 zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych na pozytywną ocene

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Ćwiczenie praktyczne

B2 Ocena sprawozdań

B3 Przygotowanie do zajęc laboraturyjnych

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	student nie ma wiedzy z zakresu otrzymywania z surowców odnawialnych i badania właściwości biopaliw, w szczególności ciekłych biopaliw transportowych
Na ocenę 3.0	student zna nieliczne z metod otrzymywania biopaliw z surowców odnawialnych
Na ocenę 3.5	student wie jakie są najprostsze metody otrzymywania biopaliw i potrafi wskazać ich bazę surowcową
Na ocenę 4.0	student ma podstawy wiedzy w dziedzinie otrzymywania biopaliw i surowców odnawialnych stosowanych do ich otrzymania. Ma trudności w prawidłowej ocenie i zrozumieniu ich właściwości
Na ocenę 4.5	student ma podstawy wiedzy w dziedzinie otrzymywania biopaliw i badania ich właściwości
Na ocenę 5.0	student ma dobrze ugruntowaną wiedzę z zakresu otrzymywania z surowców odnawialnych i badania właściwości biopaliw, w szczególności ciekłych biopaliw transportowych
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	nie zna wymogów jakościowych stawianych współczesnym biopaliwom
Na ocenę 3.0	zna wybrane, podstawowe wymogi stawiane biopaliwom
Na ocenę 3.5	zna najważniejsze wymagania stawiane biopaliwom i potrafi wymienić metody stosowane do ich oznaczenia
Na ocenę 4.0	zna najważniejsze wymagania stawiane biopaliwom, potrafi wymienić metody stosowane do ich oznaczenia oraz wykonać poprawnie najprostsze z nich
Na ocenę 4.5	zna wymogi jakościowe stawiane współczesnym biopaliwom, potrafi wymienić i omówić z teoretycznego punktu widzenia stosowane techniki analityczne oraz je wykonać
Na ocenę 5.0	zna wymogi jakościowe stawiane współczesnym biopaliwom, potrafi wymienić stosowane techniki analityczne oraz je wykonać, a także rozumie ich znaczenie z punktu widzenia użytkownika
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	nie potrafi wykonać oznaczeń służących do oznaczania właściwości biopaliw
Na ocenę 3.0	potrafi wykonać jedynie najprostsze metody analityczne, służące do charakterystyki biopaliw ciekłych
Na ocenę 3.5	pod nadzorem potrafi wykonać najważniejsze oznaczenia służące do charakterystyki biopaliw ciekłych

Na ocenę 4.0	potrafi wykorzystać różnorodne metody analityczne do charakterystyki biopaliw ciekłych, jednak ma problemy z ich interpretacją
Na ocenę 4.5	potrafi wykorzystać różnorodne metody analityczne do charakterystyki biopaliw ciekłych i poprawnie je zinterpretować
Na ocenę 5.0	potrafi wykorzystać różnorodne metody analityczne do charakterystyki biopaliw ciekłych i potrafi przygotować odpowiednią dokumentację techniczną
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	nie widzi potrzeby rzetelnej i dobrze udokumentowanej charakterystyki biopaliw przed dopuszczeniem ich do obrotu handlowego
Na ocenę 3.0	rozumie wagę dobrej informacji o właściwościach użytkowych biopaliw, jednak nie potrafi przygotować stosownej dokumentacji
Na ocenę 3.5	wie jak należy przygotować podstawową dokumentację laboratoryjną
Na ocenę 4.0	wie jak należy przygotować podstawową dokumentację z oznaczeń laboratoryjnych, jednak ma problemy z interpretacją wyników
Na ocenę 4.5	wie jak należy przygotować podstawową dokumentację z oznaczeń laboratoryjnych, potrafi zinterpretować wyniki jednak robi to w sposób trudny do zrozumienia
Na ocenę 5.0	rozumie potrzebę rzetelnej i dobrze udokumentowanej charakterystyki biopaliw przed dopuszczeniem ich do obrotu handlowego i potrafi przygotować dobre jakościowo sprawozdanie

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1		Cel 1	W1 W2 W4 W5 W6 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N2	F1 F2 F4
EK2		Cel 1 Cel 2	W4 W5 W6 L3 L4 L6 L7	N1 N2	F1 F2 F3 F4 F5
EK3		Cel 1 Cel 2	W6 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N2	F1 F2 F3 F4 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK4		Cel 1	W1 W2 W4 W5 W6 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N2	F1 F2 F3 F4 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Knothe G., Van Gerpen J., Krahl J. — *The Biodiesel Handbook*, Illinois, 2005, AOCS Press

[2] Olsson L. — *Biofuels*, Berlin Heidelberg, 2007, Springer-Verlag

[3] Mielenz J.R. — *Biofuels - Methods and Protocols*, NY, 2009, Humana Press

[4] Sitnik L.J. — *Ekopaliwa silnikowe*, Wrocław, 2004, Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej

Literatura dodatkowa

[1] notatki z wykładów Biopaliwa.

[2] normy określające właściwości oraz metody badań biopaliw zgodne z aktualnym ustawodawstwem

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. prof. PK Elżbieta Skrzyńska-Ćwiąkalska (kontakt: eskrzynska@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Elżbieta Skrzyńska (kontakt: eskrzynska@pk.edu.pl)

2 dr hab. inż. Jan Rakoczy (kontakt: jrakoczy@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .