

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Inżynieria Chemiczna i Procesowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: II

Specjalności: Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Biopaliwa
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Biofuels
KOD PRZEDMIOTU	WITCh ICHIP oIIS D3 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	2

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	30	0	30	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 analiza bazy surowcowej, - obowiązujące przepisy prawne regulujące zarówno implementacje 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
<b>W1</b>	Zajęcia wprowadzające, omówienie zakresu wykładów (pełen plan zajeciowy), podanie sposobu i warunków zaliczenia, ustalenie terminu zaliczenia końcowego. Wprowadzenie do biopaliw - najważniejsze definicje.	1
<b>W2</b>	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.	3
<b>W3</b>	Omówienie metod otrzymywania biopaliw z podziałem na stan skupienia (biogaz, biomasa oraz biopaliwa płynne).	10
<b>W4</b>	Obowiązujące przepisy prawne regulujące zarówno implementacje jak i wymogi jakościowe produktów wprowadzanych do obrotu - ograniczenia związane ze stosowaniem biopaliw i biododatków do paliw transportowych	2
<b>W5</b>	Porównanie kluczowych właściwości paliw konwencjonalnych z biopaliwami otrzymanymi na bazie surowców odnawialnych.	4
<b>W6</b>	Podstawy teoretyczne najistotniejszych z punktu widzenia kontroli jakości biopaliw badań i omówienie stosowanych nowoczesnych technik pomiarowych	8
<b>W7</b>	Zaliczenie	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Szkolenie BHP, podział na grupy, warunki zaliczenia przedmiotu i instruktaż do ćwiczeń	3
L2	Enzymatyczna hydroliza skrobi oraz synteza bioetanolu w procesie fermentacyjnym. Wstępne oczyszczanie surowego bioetanolu na drodze destylacji i rektyfikacji. Oznaczanie stężenia alkoholu w surowce - porównanie różnych metod - oznaczenie chromatograficzne zawartości wody w alkoholu otrzymanym różnymi metodami (kalibracja sygnału detektora).	10
L3	Synteza biodiesla oraz analiza jego podstawowych właściwości użytkowych	10
L4	Fermentacja beztlenowa biosurowców - produkcja biogazu wraz z analiza chromatograficzną zmian składu mieszanki gazowej w trakcie jej wydzielania	5
L5	Zaliczenie i uzupełnienia braków	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>102</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Test

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 pozytywna ocena z testu

W2 obecność na laboratoriach

### 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 surowcowa
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 SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W04 K2_W11 b K2_W12 b	Cel 1 Cel 2	W2 W3 W4 W5 W6 L1 L2 L3 L4	N1 N2	F1 P1
EK2	K2_W04 K2_W05 K2_U07 b K2_U10 b	Cel 1 Cel 2	W2 W3 W4 W5 W6 L1 L2 L3 L4	N1 N2	F1 P1
EK3	K2_W04 K2_W11 b K2_W12 b K2_U08 b K2_U10 b K2_U11 b K2_U14 b K2_U15 b	Cel 1 Cel 2	W2 W3 W4 W5 W6 L1 L2 L3 L4	N1 N2	F1 P1
EK4	K2_W04 K2_U10 b K2_U14 b K2_U15 b K2_K02 K2_K03	Cel 1 Cel 2	W2 W3 W4 W5 W6 L1 L2 L3 L4	N1 N2	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] Knothe G., Van Gerpen J., Krahl J. — *The Biodiesel Handbook*, Illinois, 2005, AOCS Press
- [2 ] Mielenz J.R. — *Biofuels - Methods and Protocols*, NY, 2009, Humana Press
- [3 ] Lewandowski W.M., Rym M. — *Biopaliwa*, W-wa, 2013, WNT

### LITERATURA DODATKOWA

- [1 ] 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-Ćwiągalska (kontakt: [eskrzynska@pk.edu.pl](mailto:eskrzynska@pk.edu.pl))

## OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab inż. Elżbieta Skrzyńska (kontakt: [eskrzynska@pk.edu.pl](mailto:eskrzynska@pk.edu.pl))

2 dr inż. Barbara Michorczyk (kontakt: [bmichorczyk@chemia.pk.edu.pl](mailto:bmichorczyk@chemia.pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....