

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim		Biorafinacje w Zielonej Chemii			
Nazwa przedmiotu w języku angielskim		Biorefining in Green Chemistry			
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):		Biotechnologia			
Specjalność (jeśli dotyczy):		Biotechnologia Środowiska			
Poziom i forma studiów:		II stopień / stacjonarne			
Rodzaj przedmiotu:		specjalnościowy			
Kod przedmiotu		BTC023055			
Grupa kursów		NIE			
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90				30
Forma zaliczenia	Egzamin				zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3				1
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1				0,5
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Znajomość chemii na poziomie I stopnia studiów.					
2. Znajomość mikrobiologii na poziomie I stopnia studiów.					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie studentów z zasadami i procesami jednostkowymi stosowanymi w Zielonej Chemii do przetwarzania odnawialnej bazy surowcowej.					
C2 Zapoznanie studentów z najnowszymi osiągnięciami w dziedzinie wykorzystania biomasy do produkcji chemikaliów i produktów nowoczesnych technologii.					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Z zakresu wiedzy:					
Osoba, która zaliczyła przedmiot:					
PEK_W01 – zna zasady zielonej chemii i możliwości ich stosowania w projektowaniu bezpiecznych syntez i procesów technologicznych,					
PEK_W02– zna podstawy wykorzystania biomasy w procesach wytwarzania nowych materiałów i energii,					
PEK_W03– zna podstawy procesu biorafinacji jako procesu zintegrowanego.					

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Odnawialna baza surowcowa w Zielonej Chemii. Biomasa odpadowa. Biomasa roślinna. Przetwarzanie biomasy.	2
Wy2	Biorafinacja – od surowców do produktów. Systemy przerobu biomasy w biorafineriach.	2
Wy3	Biorafinerie ligninocelulozowe: profil węglowodanowy (bio)chemiczny, profil termochemiczny (biooleje, wodór).	2
Wy4	Termochemiczne przetwarzanie biomasy: procesy katalityczne, piroliza i upłynnianie biomasy, zgazowanie biomasy.	2
Wy5	Biorafinerie zbożowe: biotransformacje glukozy, przemiany cukrów prostych.	2
Wy6	Biorafinacje surowców tłuszczowych. Prowadzący z otoczenia społeczno-gospodarczego.	2
Wy7	Katalizatory dla zielonej chemii – enzymy, kataliza kaskadowa, synteza asymetryczna.	2
Wy8	Katalizatory dla zielonej chemii – użytkowe formy biokatalizatorów.	2
Wy9	Biorafinerie zielone, wykorzystanie wybranych terpenów i kwasów żywicznych.	2
Wy10	Biorafinerie zielone. Fine chemicals.	2
Wy11	Zrównoważone metody pozyskiwania fitofarmaceutyków i produktów towarzyszących.	2
Wy12	Zrównoważone metody pozyskiwania fitofarmaceutyków, wspomagane czynnikami fizycznymi (ultradźwięki, mikrofale i ekstrakcja nadkrytyczna).	2
Wy13	Biorafinacje dla przemysłu kosmetycznego i farmaceutycznego.	2
Wy14	Biorafinacje dla przemysłu spożywczego i zielarskiego.	2
Wy15	Egzamin pisemny.	2
	Suma godzin	30
Seminarium		Liczba godzin
Se1	Zastosowania biotransformacji w procesach biorafinacji.	1
Se2	Wykorzystanie biomasy do produkcji biopaliw i gazu.	1
Se3	Odpady przemysłu spożywczego i leśnego jako użyteczne substraty dla biorafinerii.	1
Se4	Odpady rolnicze jako użyteczne substraty dla biorafinerii.	1
Se5	Wytwarzanie kwasu hialuronowego z surowców odpadowych.	1
Se6	Biorafinacji produktów leśnych.	1
Se7	Odpady z przetwórstwa owocowo-warzywnego jako użyteczne substraty dla biorafinerii.	1
Se8	Odpady browarniane użyteczne w procesach biorafinacji.	1
Se9	Biorafinacje surowców tłuszczowych prowadzące do suplementów diety.	1
Se10	Odpady jako medium hodowlane mikroorganizmów – pozyskiwanie użytecznych produktów	1
Se11	Nowe enzymy użyteczne w procesach biorafinacji	1
Se12	Nowe mikroorganizmy użyteczne w procesach biorafinacji	1
Se13	Bionanokataliza w bioremediacji bioodpadów do produktów o wysokiej wartości	1
Se14	Hodowle mikroorganizmów ukierunkowane na syntezę biosurfaktantów	1
Se15	Seminarium uzupełniające i zaliczeniowe	1
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Wykład z prezentacją multimedialną. N2. Wykład problemowy. N3. Interaktywny system elektronicznych korepetycji. N4. Prezentacje multimedialne wybranych zagadnień z zakresu tematycznego przedmiotu.		
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P (wykład)	PEK_W01 – PEK_W03	Egzamin pisemny
P (seminarium)	PEK_W01 – PEK_W03	Zaliczenie po prezentacji
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [1] Burczyk B., Biomasa. Surowiec do syntez chemicznych i produkcji paliw, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2011. [2] Bergeron C., Carrier D. J., Ramaswamy S.: Boirefinery Co-products. Phytochemicals, Primary Metabolites and Value-Added Biomass Processing. John Wiley & Sons, Ltd., 2012. [3] Burczyk B.: Wiad. Chem., 63 (9-10), 740-776 (2009).		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> [1] Burczyk B.: Zielona chemia. Zarys. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2006. [2] Paryjczak T., Lewicki A., Zaborski M.: Zielona chemia, PAN Oddział w Łodzi, Łódź, 2005. [3] Paryjczak T., Lewicki A.: Zielona chemia. Wybrane zagadnienia. Przem. Chem. 82, (2003). [4] Anastas P. T., Warner J.: Green Chemistry. Theory and Practice. Oxford Univ. Press, Oxford, 1998.		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Prof. dr hab. inż. Kazimiera A. Wilk, kazimiera.wilk@pwr.edu.pl		