

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Technologia chemiczna - surowce i procesy przemysłu organicznego				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Chemical technology - raw materials and organic industry processes				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu:	TCC015006				
Grupa kursów:	TAK				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	45		60		30
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	120		90		60
Forma zaliczenia	egzamin		zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	4		3		2
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			3		2
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,5		2		1
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Podstawy chemii organicznej					
CELE PRZEDMIOTU					
C1. Uzyskanie podstawowej wiedzy na temat technologii przerobu ropy naftowej, węgla oraz gazu ziemnego oraz wykorzystania tych surowców w pozyskiwaniu surowców do syntez organicznych					
C2. Uzyskanie podstawowej wiedzy na temat wytwarzania wielkotonażowych chemikaliów organicznych					
C3. Uzyskanie podstawowej wiedzy na temat rodzajów, struktury, metod wytwarzania i przetwarzania oraz właściwości i zastosowania materiałów polimerowych					
C4. Uzyskanie wiedzy na temat technologii wytwarzania chemikaliów organicznych głęboko przetworzonych					
C5. Uzyskanie wiedzy na temat technologii otrzymywania tworzyw polimerowych					
C6. Uzyskanie wiedzy na temat klasyfikacji i zastosowań środków powierzchniowoczących oraz pestycydów, z uwzględnieniem produktów zielonej chemii					
C7. Poznanie metod syntezy wybranych związków chemicznych oraz wybranych procesów technologicznych w skali laboratoryjnej					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Z zakresu wiedzy:					
Osoba, która zaliczyła przedmiot:					
PEK_W01 – ma wiedzę na temat procesów przeróbki ropy naftowej, węgla i gazu ziemnego					

PEK_W02 – ma wiedzę na temat wytwarzania surowców do syntez w procesach przemysłu rafineryjno-petrochemicznego
 PEK_W03 – zna podstawowe procesy jednostkowe (np. utlenianie, uwodornianie, alkilowanie, chlorowcowanie) w chemicznej technologii organicznej
 PEK_W04 – zna podstawowe metody wydzielania lub wytwarzania najważniejszych wtórnych surowców do syntez w skali wielko- oraz małoskalowej
 PEK_W05 – ma wiedzę na temat koncepcji chemicznych procesów technologicznych oraz głównych zasad technologicznych
 PEK_W06 – ma wiedzę na temat znaczenia katalizatorów w technologii organicznej i zielonej chemii
 PEK_W07 – ma wiedzę na temat najważniejszych rodzajów polimerów, metod ich syntezy oraz zastosowań
 PEK_W08 – zna podstawowe metody przygotowania i formowania materiałów wraz z przykładami typowych wyrobów
 PEK_W09 – zna najistotniejsze metody oceny właściwości materiałów polimerowych
 PEK_W10 – zna sposoby utylizacji i zagospodarowania odpadów polimerowych

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_U01 – umie omówić znaczenie i chemizm procesu technologicznego
 PEK_U02 – potrafi omówić przebieg procesu w instalacji przemysłowej
 PEK_U03 – umie sprecyzować wymagania odnośnie surowców do syntez organicznych, potrafi wskazać metody ich pozyskiwania
 PEK_U04 – potrafi ocenić proces ze względu na produkty uboczne
 PEK_U05 – umie zróżnicować procesy zintegrowane ze względu na surowiec oraz procesy zintegrowane ze względu na produkty
 PEK_U06 – potrafi przeprowadzić syntezę wybranych związków chemicznych w skali laboratoryjnej
 PEK_U07 – potrafi wykonać wybrane operacje procesu technologicznego realizowanego w warunkach laboratoryjnych
 PEK_U08 – potrafi przygotować opracowanie zagadnienia z tematyki seminarium
 PEK_U09 – potrafi przygotować prezentację multimedialną i wystąpić publicznie

TREŚCI PROGRAMOWE

	Forma zajęć - wykład	Liczba godzin
Wy1	Kryteria oceny technologicznej rafinerii ropy naftowej. Procesy wodorowe i ich znaczenie	3
Wy2	Wybrane procesy rafineryjne: procesy pogłębionej przeróbki ropy naftowej (kalking katalityczny, hydrokalking); surowce - produkty.	3
Wy3	Wytwarzanie surowców do syntez w procesach przemysłu rafineryjno-petrochemicznego; reforming, piroliza	3
Wy4	Chemiczna przeróbka węgla; koksowanie, zgazowanie węgla	3
Wy5	Procesy oczyszczania i rozdzielania gazu ziemnego. Wykorzystanie gazu ziemnego	3
Wy6	Koncepcja technologiczna procesu produkcyjnego. Wytwarzanie wodoru i gazu syntezowego	3
Wy7	Procesy uwodornienia i odwodornienia. Katalizatory w technologii organicznej	3
Wy8	Syntezy związków organicznych z tlenku węgla i wodoru	3
Wy9	Procesy utleniania w fazie gazowej i w fazie ciekłej	3
Wy10	Technologiczne procesy zielonej chemii. Katalizatory dla zielonej chemii	3
Wy11	Podstawowe definicje i pojęcia z zakresu technologii polimerów	3
Wy12	Mechanizmy i technologiczne metody polimeryzacji	3
Wy13	Struktura chemiczna i fizyczna a właściwości polimerów	3
Wy14	Dodatki do polimerów oraz metody ich formowania	3
Wy15	Metody oceny właściwości oraz utylizacji i recyklingu polimerów	3
	Suma godzin	45

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie. Prezentacja pracowni laboratoryjnej. Zapoznanie z zasadami BHP. Podział na grupy	4
La2	Procesy rafinacji olejów	4
La3	Procesy uwodornienia węglowodorów aromatycznych we frakcjach olejowych. Uwodornienie metylonaftalenu	4
La4	Proces koksowania węgla	4
La5	Hydroodchlorowanie związków organicznych	4
La6	Procesy utleniania. Utlenianie ksylenów	4
La7	Synteza estrów. Estry metylowe wyższych kwasów tłuszczowych	4
La8	Procesy oksyalkilowania. Oksyalkilowanie alkoholi	4
La9	Procesy oksyalkilowania. Reakcja epichlorohydryny z alkoholami	4
La10	Przetwarzanie polimerów	4
La11	Kopolimeryzacja styrenu i bezwodnika maleinowego	4
La12	Polimeryzacja suspensyjna. Otrzymywanie poli(metakrylanu metylu)	4
La13	Polikondensacja - otrzymywanie żywicy fenolowo-formaldehadowej	4
La14	Metody oceny właściwości fizykochemicznych polimerów	4
La15	Laboratorium dodatkowe	4
	Suma godzin	60
Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Procesy alkilowania; alkilowanie i-butanu olefinami C3-C4, alkilowanie benzenu etylenem/propylenem	2
Se2	Procesy alkilowania; o-alkilowanie i-butylen metanolem. Procesy chlorowania; chlorowanie metanu, chlorowanie benzenu	2
Se3	Wykorzystanie etylenu do syntez: otrzymywanie etanolu, chlorku winylu, kwasu octowego i bezwodnika octowego	2
Se4	Wykorzystanie etylenu do syntez: tlenek etylenu - glikol etylenowego Wykorzystanie propylenu do syntez: otrzymywanie chlorku alilu, epichlorohydryny, glicerolu Utlenianie propylenu do akroleiny, produkcja kwasu akrylowego	2
Se5	Wykorzystanie propylenu do syntez: otrzymywanie akrylonitrylu, otrzymywanie tlenku propylenu – glikolu propylenowego Techniczne sposoby otrzymywania polimerów: polietylen, polipropylen	2
Se6	Techniczne sposoby otrzymywania polimerów: polichlorek winylu, polistyren, kauczuki	2
Se7	Techniczne sposoby otrzymywania polimerów: fenoplasty i aminoplasty, poliestry, poliamidy i poliepoksydy	2
Se8	Techniczne sposoby otrzymywania polimerów: poliuretany i silikon Pestycydy: podział, herbicydy, fungicydy	2
Se9	Pestycydy: zoocydy; Środki powierzchniowo-czynne: surfaktanty kationowe i anionowe	2
Se10	Środki powierzchniowo-czynne: surfaktanty obojętne; Przeróbka i zastosowanie biomasy: charakterystyka surowca, przeróbka celulozy	2
Se11	Zasady zielonej chemii w technologii chemicznej	2
Se12	Kierunki rozwoju technologii chemicznej na wybranych przykładach	2
Se13	Naturalne i syntetyczne materiały biodegradowalne	2
Se14	Utylizacja i zagospodarowanie organicznych odpadów poprodukcyjnych i użytkowych	2
Se15	Seminarium uzupełniające i zaliczeniowe	2
	Suma godzin	30
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Wykład (z prezentacją multimedialną)		
N2. Stanowiska laboratoryjne z wyposażeniem do wytwarzania (syntez lub formowania) i oznaczania		

właściwości otrzymanych produktów N3. Stanowiska do przeprowadzenia procesu technologicznego w skali laboratoryjnej 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_W10	Egzamin końcowy
F1 (laboratorium)	PEK_U01 – PEK_U07	Wejściówka sprawdzająca wiedzę na temat wybranego zagadnienia
F2 (laboratorium)	PEK_U01 – PEK_U07	Sprawozdanie z przeprowadzonego eksperymentu
P (laboratorium) $P = 2/3 \cdot F1 + 1/3 \cdot F2$		
P (seminarium)	PEK_U08 – PEK_U09	Prezentacja multimedialna na temat wybranego zagadnienia
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [1] E. Grzywa, J. Molenda, Technologia podstawowych syntez organicznych, tom I i II, WNT, Warszawa, 2000 [2] Podstawy recyklingu tworzyw sztucznych (red. M. Kozłowski), Wyd. Politechniki Wrocławskiej, 1998 [3] Koksownictwo, pod red. H. Zielińskiego, Wydawnictwo Śląsk, Katowice 1986. [4] M. Taniewski, Przemysłowa synteza organiczna, 1991 [5] J. Pielichowski, A. Puszyński A., Technologia polimerów, W N-T, Warszawa, 2003 [6] B. Burczyk, „Zielona chemia, zarys”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2006		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> [1] J. A. Moulijn, M. Makkee, A van Dioxidepen, Chemical Process Technology, Ed. Jon Wiley & Sons Ltd, 2001 [1] J. Molenda Technologia Chemiczna, Wyd. Szkolne i Pedagogiczne, W-wa 1997 [2] Chemia polimerów T. 1-3 (red. Z. Floriańczyk, S. Penczek), Wyd. Politechniki Warszawskiej 1997 [3] T. Paryjczak, A. Lewicki, M. Zaborski, „Zielona chemia”, PAN Łódź, 2005		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
prof. dr hab. inż. Kazimiera Wilk, kazimiera.wilk@pwr.edu.pl dr hab. inż. Dorota Jermakowicz-Bartkowiak, dorota.jermakowicz-bartkowiak@pwr.edu.pl dr inż. Karolina Jaroszevska, karolina.jaroszevska@pwr.edu.pl		