

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, niestacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu	TCC018052				
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	27		36		18
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	150		150		90
Forma zaliczenia	egzamin		zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	5		5		3
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			5		3
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,9		1,2		0,6
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI					
1. Kurs chemii organicznej					
CELE PRZEDMIOTU					
C1	Poznanie źródeł surowców dla współczesnego przemysłu organicznego				
C2	Zapoznanie się z metodami wytwarzania podstawowych półproduktów i produktów finalnych przemysłu organicznego				
C3	Uzyskanie umiejętności planowania i przeprowadzenia modelowych syntez organicznych w skali laboratoryjnej				
C4	Zdobycie umiejętności przygotowania prezentacji opisującej technologie kluczowych procesów przemysłu organicznego				

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

- PEK_W01 – Potrafi wskazać i scharakteryzować podstawowe źródła surowcowe przemysłu organicznego
PEK_W02 – Zna klasyfikację podstawowych typów procesów chemicznych w syntezie organicznej
PEK_W03 – Jest w stanie podać i opisać technologie procesów otrzymywania podstawowych produktów przemysłu organicznego
PEK_W04 – Zna metody produkcji materiałów polimerowych
PEK_W05 – Ma wiadomości z zakresu przetwarzania i utylizacji odpadów z przemysłu chemicznego, szczególnie organicznego

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

- PEK_U01 – Potrafi zaplanować i przeprowadzić modelowe syntezy organiczne w skali laboratoryjnej.
PEK_U02 – Jest w stanie opisać merytorycznie przebieg syntezy organicznej i przeprowadzić krytyczną ocenę uzyskanych wyników.
PEK_U03 – Umie ocenić określony proces technologiczny w aspekcie ekonomicznym. Podać racjonalne możliwości zagospodarowania odpadów.
PEK_U04 – Potrafi przygotować merytoryczną prezentację określonej technologii produkcji w zakresie przemysłu organicznego.
PEK_U05 – Jest w stanie porównać i ocenić stosowane w przemyśle technologie pod kątem ekonomicznym, oddziaływania na środowisko naturalne i czynników społecznych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Przedmiot technologii chemicznej organicznej. Klasyfikacja procesów. Zasady technologiczne Podstawowe surowce przemysłu organicznego. Surowce naturalne. Przemysł organiczny a środowisko naturalne. Perspektywy przemysłu organicznego.	2
Wy2	Metan. Źródła metanu. Przetwarzanie surowego gazu ziemnego: osuszanie, odsiarczanie, odazotowanie. Produkcja helu i gazów szlachetnych. Wytwarzanie wodoru z metanu i innych surowców organicznych. Chemia związków C1.	2
Wy3	Ropa naftowa – źródło węglowodorów. Zachowawcze procesy przetwarzania ropy naftowej – destylacja rurowo-wieżowa. Kierunki wykorzystania węglowodorów w przemyśle organicznym: alkanany, alkeny, aromaty.	1
Wy4	Piroliza i reforming katalityczny węglowodorów. Produkcja i metody wydzielania alkenów C2-C4. Otrzymywanie węglowodorów aromatycznych w procesie reformingu katalitycznego. Wysokosprawna destylacja i destylacja ekstrakcyjna.	3
Wy5	Procesy hydratacji. Mechanizm hydratacji alkenów. Katalityczna hydratacja etylenu w fazie ciekłej i gazowej. Procesy dehydratacji alkoholi do alkenów.	1

Wy6	Procesy utleniania I. Metody produkcji tlenku etylenu i propylenu. Hydratacja tlenku etylenu i propylenu. Glikol etylenowy, propylenowy, poliakilenoglikole.	2
Wy7	Procesy utleniania II. Metody produkcji i zastosowanie fenolu i acetonu. Procesy alkilowania – kumen. Utlenianie kumenu do wodoronadtlenku. Kumenowa metoda produkcji fenolu i acetonu. Utlenianie cykloheksanu do cykloheksanolu. Ideowy schemat procesu. Zagospodarowanie produktów ubocznych.	3
Wy8	Synteza metanolu. Zastosowanie metanolu. Metody produkcji metanolu.	2
Wy9	Synteza Okso. Mechanizm procesu hydroformylowania propylenu. Produkcja butanali i butanoli. Otrzymywanie 2-etyloheksanolu. Alkohole neopentylowe.	3
Wy10	Tlenowe dodatki do paliw motorowych. Estry metylowe kwasów tłuszczowych -EMKT. Etery – MTBE, alkohole. Metody produkcji, wpływ na środowisko naturalne, aspekty ekonomiczne.	1
Wy11	Syntetyczne środki smarowe. Polialfaolefiny, metody syntezy. Oleje syntetyczne a mineralne, porównanie.	2
Wy12	Silikony. Chemia związków krzemu – wprowadzenie. Produkcja krzemu i chlorosilanów. Otrzymywanie polioksosilanów – silikony. Właściwości i kierunki gospodarczego zastosowania oligomerów i polimerów krzemooorganicznych.	2
Wy13	Procesy alkilowania. Produkcja wysokooktanowych komponentów do paliw motorowych	1
Wy14	Politeraftalan etylenu. Produkcja kwasu tereftalowego. Synteza, właściwości, zastosowanie politereftalanu etylenu.	2
	Suma godzin	27
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Polimeryzacja blokowa MM. Wyznaczanie stopnia przereagowania i postępu reakcji na podstawie pomiaru współczynnika załamania światła	4
La2	Polimeryzacja akryloamidu w roztworze wodnym. Proces izotermiczny pod chłodnicą zwrotną, wyznaczanie wydajności masy suchej otrzymanego produktu, ocena przydatności produktu do klejenia.	4
La3	Polimeryzacja suspensyjna MM. Ocena i dobór warunków prowadzenie procesu, wydzielenie otrzymanego polimeru i określenie wydajności reakcji.	4
La4	Synteza estrów: estry metylowe kwasów tłuszczowych. Metanoliza naturalnych olejów roślinnych, wydzielenie produktów reakcji (EMKT). Analiza otrzymanych produktów za pomocą chromatografii gazowej.	4
La5	Procesy utleniania: utlenianie ksilenów. Utleniania p-ksylenu tlenem cząsteczkowym do kwasu tereftalowego, przykład reakcji wolnorodnikowej. Wpływ różnych czynników na przebieg reakcji (wysoka temperatura, światło i substancje ułatwiające powstawanie wolnych rodników). Określanie wydajności reakcji.	4

La6	Procesy oksyalkilenowania: oksyalkilenowanie alkoholi. Wpływu rodzaju oksiranu (tlenki etylenu i propylenu) i katalizatora na przebieg procesu oksyalkilenowania alkoholi i skład otrzymanych produktów. Analiza chromatograficzna produktów. Obliczanie składu ilościowego z równania Poissona.	4
La7	Badanie struktury i właściwości polimerów	4
La8	Kompozycje polimerowe	4
La9	Przetwarzanie polimerów	4
	Suma godzin	36
Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Gaz ziemny – procesy i produkty rafinacji. Produkcja wodoru – przemysłowe rozwiązania technologiczne. Ropa naftowa – obróbka zachowawcza, charakterystyka produktów frakcjonowania. Piroliza węglowodorów – przemysłowa produkcja alkenów. Reforming katalityczny węglowodorów – przemysłowa produkcja węglowodorów aromatycznych. Hydratacja alkenów – przemysłowa produkcja alkoholi.	5
Se2	Tlenek propylenu – przemysłowa synteza polialkylenglikoli. Produkcja acetonu i fenolu metodą kumenową. Synteza OKSO – produkcja alkoholi butylowych i 2-etyloheksanolu (2-EH). Przemysłowa produkcja metanolu. Przemysłowa produkcja cykloheksanonu i kwasu adypinowego. Komponenty benzyn wysokooktanowych – alkilowanie izobutanu	5
Se3	Komponenty benzyn wysokooktanowych – eter metylo- <i>tert</i> -butylowy (MTBE). Polichlorek winylu (PVC) – synteza monomeru i procesy polimeryzacji. Kauczuk syntetyczny i guma – monomery i procesy polimeryzacji. Poliestry – synteza bezwodnika maleinowego i ftalowego.	4
Se4	Fluoropolimery - synteza monomerów i procesy polimeryzacji. Produkcja syntetycznych olejów smarowych. Produkcja środków ochrony roślin.	4
	Suma godzin	18
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1	Wykład z prezentacją multimedialną	
N2	Laboratoryjne zestawy do syntez związków	
N3	Prezentacja multimedialna tematów, dyskusja	
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))		Numer przedmiotowego efektu kształcenia
		Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P1 (wykład)		PEK_W01-PEK_W05
		Egzamin końcowy
P (wykład)		3.0 jeżeli: <5 – 6) pkt.
		3.5 <6 – 7) pkt.
		4.0 <7 – 8) pkt.
		4.5 <8 – 9) pkt.
		5.0 max. 10 pkt.
F1 (seminarium)		Przygotowanie i przedstawienie prezentacji multimedialnej
F2 (seminarium)		Aktywność na zajęciach
P2 (seminarium)		PEK_U01-PEK_U02
		Ocena = 0,7F1 + 0,3F2
F1 (laboratorium)		Średnia ocen sprawozdań z

		przeprowadzonych syntez
F2 (laboratorium)		Testy z przygotowania studenta.
P3 (laboratorium)	PEK_U03-PEK_U05	Ocena = 0,8F1 + 0,2F2
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] E. Grzywa, J. Molenda. Technologia podstawowych syntez organicznych, t. I i II. WNT Warszawa, 2000.</p> <p>[2] J. Pielichowski, A. Puszyński. Technologia tworzyw sztucznych. WNT Warszawa, 1998.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] J.W. Nicholson. Chemia polimerów. WNT Warszawa, 1996.</p>		
<p style="text-align: center;">OPIEKUN PRZEDMIOTU (Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)</p>		
<p>dr hab. inż. Stanisław Gryglewicz, stanisław.gryglewicz@pwr.edu.pl</p>		