

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Wybrane działy technologii</b>		Kod <b>1010705231010700078</b>
Kierunek studiów <b>Technologia chemiczna</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>2 / 3</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>Technologia chemiczna ogólna</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>II stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>niestacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>20</b> Ćwiczenia: - Laboratoria: <b>30</b> Projekty/seminaria: -		Liczba punktów <b>6</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>(brak)</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>(brak)</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b> <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>6 100%</b> <b>6 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
prof. dr hab. Maciej Wiśniewski email: maciej.wisniewski@put.poznan.pl tel. 61 6653667 Wydział Technologii Chemicznej ul. Berdychowo 4 60-965 Poznań		dr inż. Filip Ciesielczyk email: filip.ciesielczyk@put.poznan.pl tel. 61 6653626 Wydział Technologii Chemicznej ul. Berdychowo 4 60-965 Poznań
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	W1. Ma podstawową, uporządkowaną podbudowaną teoretycznie, usystematyzowaną wiedzę w zakresie chemii ogólnej i nieorganicznej, organicznej oraz technologii chemicznej, obejmującej również kluczowe zagadnienia o surowcach naturalnych i syntetycznych, produktach i procesach stosowanych w technologii chemicznej nieorganicznej i organicznej.
2	<b>Umiejętności:</b>	U1. Posiada umiejętność oceny przydatności technologicznej surowców oraz doboru procesu technologicznego w odniesieniu do wymagań jakościowych produktu, potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł również w języku angielskim, a także interpretować uzyskane dane, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	K1. Rozumie potrzebę dokończania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi współdziałać i pracować w grupie, potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.
<b>Cel przedmiotu:</b>		
Poszerzenie wiedzy w zakresie technologii chemicznej nieorganicznej i organicznej umożliwiającej studentom powiązanie przepływów strumieni w wybranych procesach technologicznych, z podstawowymi właściwościami fizykochemicznymi surowców, produktów pośrednich i końcowych.		
Pogłębienie wiedzy studentów w zakresie sposobów prowadzenia procesu technologicznego, obliczania wydajności i selektywności, kontroli analitycznej oraz wykorzystania produktów ubocznych i odpadów.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. Posiada poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie chemii i innych pokrewnych obszarów nauki, pozwalającą na formułowanie i rozwiązywanie złożonych zadań związanych z technologią chemiczną. - [K_W02]		
2. Posiada wiedzę w zakresie złożonych procesów chemicznych, obejmujących odpowiedni dobór materiałów, surowców, metod, technik, aparatury i urządzeń do realizacji procesów chemicznych oraz charakteryzowania otrzymanych produktów. - [K_W03]		
<b>Umiejętności:</b>		

1. Posiada umiejętność pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury, baz danych oraz innych źródeł oraz formułowania na tej podstawie opinii i raportów. - [K\_U01]
2. Posiada umiejętność pracy zespołowej oraz kierowania zespołem. - [K\_U02]
3. Potrafi projektować i prowadzić reakcje chemiczne w skali laboratoryjnej w różnych warunkach i właściwie wykorzystać rezultaty tych badań do powiększania skali - [K\_U09]
4. Potrafi krytycznie ocenić praktyczną przydatność wykorzystania nowych osiągnięć w technologii chemicznej. - [K\_U17]
5. Zna i przestrzega zasad bezpieczeństwa związanych z wykonywaną pracą. - [K\_U19]
6. Potrafi krytycznie ocenić wyniki badań eksperymentalnych oraz określić kierunek dalszych badań prowadzących do rozwiązania problemów z zakresu technologii i inżynierii chemicznej. - [K\_U21]
7. Potrafi zaprojektować i ocenić przebieg eksperymentu oraz procesu z zakresu technologii chemicznej, dokonać analizy możliwości zintegrowania operacji jednostkowych i procesów z uwzględnieniem surowców, produktów ubocznych i finalnych, zgodnie z zasadami technologicznymi, z uwzględnieniem zasad ryzyka. - [K\_U22]

#### Kompetencje społeczne:

1. Posiada świadomość potrzeby kształcenia przez całe życie i doskonalenia zawodowego - [K\_K01]
2. Ma ukształtowaną świadomość ograniczeń nauki i techniki związanych z technologią chemiczną, w tym z ochroną środowiska naturalnego - [K\_K02]

#### Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

1. Egzamin pisemny
2. Bieżące sprawdzenie wiadomości związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych
3. Zaliczenie pisemne końcowe

#### Treści programowe

Wykład obejmuje zagadnienia otrzymywania, własności i zastosowania najbardziej typowych półproduktów i produktów nieorganicznych i organicznych, realizowanych w skali przemysłowej z uwzględnieniem aktualnych surowców dla przemysłu organicznego. Umożliwienie studentom poznania w sposób szczegółowy wybranych procesów przemysłowej syntezy organicznej, a także nieorganicznej i przeanalizowanie przebiegu poszczególnych etapów procesu technologicznego. Przy omawianiu technologii przeprowadzana jest również analiza zapotrzebowania rynku, wykorzystania produktów ubocznych i odpadowych z elementami aspektów ekonomicznych. W ramach zajęć laboratoryjnych wykonywane są ćwiczenia w dwóch grupach tematycznych. Tematyka I grupy ćwiczeń związana jest z zastosowaniem adsorbentów w procesach separacji i katalizie chemicznej (retardacja kwasów, kondensacja aldolowa aldehydu mrówkowego i octowego do pentaerytrytu). Druga grupa ćwiczeń związana jest z termiczną przeróbką ropy naftowej i surowców chemicznych (kraking kumenu, ekstrakcja wielostopniowa). Istotną częścią zajęć laboratoryjnych jest opracowanie założeń do projektu procesowego z wykorzystaniem komputerowego systemu wspomaganie projektowania. W zakresie szeroko rozumianej technologii chemicznej nieorganicznej poruszone zostaną zagadnienia dotyczące m.in. ekologicznych aspektów realizacji procesu otrzymywania głównych produktów przemysłu fosforowego i produktów towarzyszących, produkcji sody, metod unieszkodliwiania i ponownego wykorzystania związków fluorowych, hutnictwa aluminium, wykorzystania węgla jako podstawowego źródła energii w różnych gałęziach przemysłu, neutralizacji i recyklingu zasolonych wód kopalnianych. Dodatkowo studenci zapoznani zostaną z technologicznymi aspektami regeneracji kwasu siarkowego oraz adsorpcją wybranych substancji organicznych na syntetycznych adsorbentach. Wykonanie ćwiczeń powinno pogłębić wiedzę studentów w zakresie sposobów prowadzenia procesu technologicznego, obliczania wydajności i selektywności, kontroli analitycznej oraz wykorzystania produktów ubocznych i odpadów.

#### Literatura podstawowa:

1. E. Grzywa, J. Molenda, Technologia podstawowych syntez organicznych, t.1, t.2 (Surowce do syntez, Syntezy), WNT, Warszawa 2000.
2. K. Weissermel, H-J Arpe, Industrial Organic Chemistry, VCH, New York, Cambridge 1997.
3. M. S. Peters, K. D. Timmerhaus, Plant design and economics for chemical engineers; Ed. Mc Graw-Hill International Book Company, Aucland, London, Paris, Tokyo 1981.
4. R. Zieliński, Surfaktanty, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Poznań 2000.
5. K. Schmidt, J. Sentek, J. Raabe, E. Bobryk, Podstawy technologii chemicznej. Procesy w przemyśle nieorganicznym, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004.
6. S. Bretsznajder, Podstawy technologii chemicznej, WNT Warszawa 1973
7. J. Kępiński, Technologia chemiczna nieorganiczna, PWN Warszawa 1975
8. H. Konieczny, Podstawy technologii chemicznej, PWN Warszawa 1975

**Literatura uzupełniająca:**

1. Podstawy technologii chemicznej i inżynierii reaktorów, red. M. Wiśniewski, K. Alejski, wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2006.
2. L. Sobczyk, A. Kisza, Chemia fizyczna dla przyrodników, PWN, Warszawa 1975.
3. Przemysł tłuszczowy, poradnik inżyniera, WNT, Warszawa 1976
4. M. Anielak, Chemiczne i fizykochemiczne oczyszczanie ścieków, PWN, Warszawa 2000.
5. R. Bogoczek, E. Kociołek Balawejder, Technologia chemiczna organiczna. Surowce i półprodukty, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 1992.
6. J. Szarawara, J. Piotrowski, Podstawy teoretyczne technologii chemicznej, WNT Warszawa 2010
7. G. Ertl, H. Knözinger, F. Schüth, J. Weitkamp, Handbook of heterogeneous catalysis, WILEY-VCH Weinheim 2008
8. Materiały laboratoryjne (opracowania ćwiczeń)

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

<b>Czynność</b>	<b>Czas (godz.)</b>
1. Przygotowanie do egzaminu i egzamin	40
2. Przygotowanie do ćwiczeń	35
3. Udział w wykładach	20
4. Udział w laboratorium	30

**Obciążenie pracą studenta**

<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	125	6
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	50	0
Zajęcia o charakterze praktycznym	30	0