



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Wybrane działy technologii [S2TCh2-PTiB>WDT]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Technologia chemiczna

Rok/Semestr

1/1

Studia w zakresie (specjalność)

Procesy technologiczne i bioproceny

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

45

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

6,00

### Koordynatorzy

dr inż. Martyna Rzelewska-Piekut

[martyna.rzelewska-piekut@put.poznan.pl](mailto:martyna.rzelewska-piekut@put.poznan.pl)

dr hab. inż. Magdalena Regel-Rosocka prof. PP

[magdalena.regel-rosocka@put.poznan.pl](mailto:magdalena.regel-rosocka@put.poznan.pl)

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

1. 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 organicznej. 2. 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. Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi współdziałać i pracować w grupie, potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.

## Cel przedmiotu

Poszerzenie wiedzy w zakresie procesów przemysłowej technologii 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.

## Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Posiada poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie przemysłowych procesów technologii organicznej, pozwalającą na formułowanie i rozwiązywanie złożonych zadań związanych z technologią chemiczną. [K\_W01, K\_W02, K\_W11]
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, K\_W11]
3. Posiada poszerzoną wiedzę o najnowszych technologiach chemicznych oraz problemach ochrony środowiska, związanych z realizacją procesów chemicznych, zna aktualne trendy rozwoju chemicznych procesów przemysłowych. [K\_W06, K\_W08, K\_W11]

Umiejętności:

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 racjonalnie planować wykorzystanie surowców naturalnych w przemyśle chemicznym, kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju. [K\_U13]
5. Potrafi krytycznie analizować przemysłowe procesy chemiczne oraz wprowadzać modyfikacje i ulepszenia w tym zakresie, wykorzystując zdobytą wiedzę, w tym wiedzę o najnowszych osiągnięciach nauki i techniki. [K\_U15]

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]
3. Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji o aktualnym stanie i kierunkach rozwoju technologii chemicznej, o zasadach użytkowania i postępowania z produktami chemicznymi, o zagrożeniach związanych z pozyskiwaniem surowców, produkcją chemiczną i dystrybucją. [K\_K07]

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Egzamin pisemny obejmujący materiał z wykładów. Aktywność studentów w trakcie zajęć (różne formy aktywności zaproponowane przez prowadzącego). Bieżące sprawdzenie wiadomości związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych, sprawozdania z przeprowadzonych ćwiczeń, obecność na wizycie w zakładzie produkcyjnym.

## Treści programowe

Zagadnienia dotyczące otrzymywania, własności i zastosowania najbardziej typowych półproduktów i produktów organicznych, realizowanych w skali przemysłowej z uwzględnieniem aktualnych surowców dla przemysłu organicznego. Omówienie w sposób szczegółowy wybranych procesów petrochemicznych i procesów przemysłowej syntezy organicznej.

## Tematyka zajęć

Wykład obejmuje zagadnienia otrzymywania, własności i zastosowania najbardziej typowych półproduktów i produktów organicznych, realizowanych w skali przemysłowej z uwzględnieniem aktualnych surowców dla przemysłu organicznego i aspektów zrównoważonej produkcji. Umożliwia studentom poznanie w sposób

szczegółowy wybranych procesów petrochemicznych i procesów przemysłowej syntezy organicznej, przeanalizowanie przebiegu poszczególnych etapów procesu technologicznego. Zakres tematyczny wykładów obejmuje następujące zagadnienia:

- Rola chemii i technologii chemicznej w rozwoju gospodarczym. Surowce i nowe rozwiązania procesowe.
- Wybrane aspekty zrównoważonej produkcji.
- Otrzymywanie, właściwości i zastosowania najbardziej typowych półproduktów i produktów organicznych, realizowanych w skali przemysłowej z uwzględnieniem aktualnych surowców dla przemysłu organicznego.
- Paliwa stałe i ciekłe jako surowce energochemiczne, kierunki przerobu gazu ziemnego, węgla kamiennego i ropy naftowej.
- Współczesne procesy chemicznej przeróbki węgla, np. zgazowanie węgla, czynniki zgazowujące, metanizacja, nowoczesne metody zgazowania węgla, procesy CTL lub CTO, czyli otrzymywanie paliw płynnych (proces MTG (Mobil)) lub olefin (MTO) z metanolu.
- Ropa naftowa i jej charakterystyka, przerób ropy naftowej - destylacja rurowo-wieżowa, procesy termiczne w przeróbce ropy naftowej - rodzaje procesów, krawing katalityczny, reforming katalityczny.
- Wytwarzanie wodoru dla procesów przemysłowych, reakcje uwodornienia i odwodornienia.
- Metody produkcji lekkich olefin i 1,3-butadienu, produkcja olefin metodą pirolizy, charakterystyka produktów pirolizy, wydzielanie butadienu z frakcji C4 metoda destylacji ekstrakcyjnej.
- Metanol - produkcja i zastosowanie.
- Biorafinerie, chemikalia platformowe, bioetanol lub Produkcja chlorku winylu lub Produkcja kwasu tereftalowego i kaprolaktamu.

W ramach zajęć laboratoryjnych wykonywane są ćwiczenia w dwóch grupach tematycznych. Tematyka I grupy ćwiczeń związana jest z zastosowaniem alkoholi jako surowców w syntezie organicznej (otrzymywanie etylenu z etanolu, proces MTG (metanol-to-gasoline)). Druga grupa ćwiczeń związana jest z wykorzystaniem węglowodorów aromatycznych jako surowców w przemyśle organicznym (odwodornienie etylobenzenu, uwodornienie toluenu, krawing katalityczny kumenu). Wykonanie ćwiczeń powinno pogłębić wiedzę studentów w zakresie sposobów prowadzenia procesu technologicznego, obliczania wydajności i selektywności, kontroli analitycznej oraz wykorzystania produktów ubocznych i odpadów.

W ramach przedmiotu prowadzący zabierają studentów na wizytę do zakładu produkcyjnego związanego z branżą chemiczną.

## Metody dydaktyczne

Wykład, dyskusja, debata, odwrócona klasa, itp. Ćwiczenia laboratoryjne, wizyta studyjna

## Literatura

Podstawowa:

1. E. Grzywa, J. Molenda, Technologia podstawowych syntez organicznych, tomy 1 i 2 (Surowce do syntez, Syntezy), WNT, Warszawa 2000.
2. 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.
3. J. Surygała (Red.), Vademecum rafinera. Ropa naftowa, właściwości, przetwarzanie, produkty, WNT, Warszawa 2006.
4. R. Bogoczek, E. Kociołek-Balawejder, Technologia chemiczna organiczna. Surowce i półprodukty. Wyd. Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 1992.
5. E. Kociołek-Balawejder (Red.), Technologia chemiczna organiczna - wybrane zagadnienia. Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2013.
6. Poradnik inżyniera. Przemysł tłuszczowy, WNT, Warszawa 1976.
7. E. Bortel, H. Koneczny, Zarys technologii chemicznej, WN PWN, Warszawa 1992.
8. P. Wiseman, Zarys przemysłowej chemii organicznej, WNT, Warszawa 1977.

e-zasoby Biblioteki PP, baza ebooków Knovel:

1. D.Y. Murzin, Chemical Reaction Technology, De Gruyter, 2015.
2. J. Speight, Handbook of industrial hydrocarbon processes, GPP-Elsevier, Oxford 2011.

Uzupełniająca:

1. Podstawy technologii chemicznej i inżynierii reaktorów, red. M. Wiśniewski, K. Alejski, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2006.
2. L. Sobczyk, A. Kiszka, 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.

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	150	6,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	79	3,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	71	3,00