



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Technologia monomerów, napełniaczy i środków pomocniczych [N2TCh2-TCO>TM,NiŚP]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Technologia chemiczna

Rok/Semestr

1/1

Studia w zakresie (specjalność)

Technologia chemiczna ogólna

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

niestacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

20

Laboratorium

20

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

5,00

### Koordynatorzy

dr inż. Monika Rojewska

monika.rojewska@put.poznan.pl

dr hab. inż. Katarzyna Siwińska-Ciesielczyk prof.

PP

katarzyna.siwinska-ciesielczyk@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

brak

### Cel przedmiotu

Uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu technologii monomerów, napełniaczy i środków pomocniczych. Poznanie podstawowych źródeł i procesów przemysłowych prowadzących do otrzymywania monomerów w przemyśle petrochemicznym. Poznanie metod prowadzących do otrzymania napełniaczy i środków pomocniczych oraz możliwości ich zastosowania w polimerach oraz innych dziedzinach technologii. Umiejętność doboru/selekcji surowców i półproduktów chemicznych stosowanych w technologii polimerów. Wskazanie możliwości zmiany właściwości powierzchniowych stosowanych napełniaczy w celu poprawy ich wzajemnego oddziaływania z matrycą polimerową.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza:

1. Posiada wiedzę w zakresie złożonych procesów chemicznych, obejmującą odpowiedni dobór materiałów, surowców, metod, technik, aparatury i urządzeń do realizacji procesów chemicznych oraz charakteryzowania otrzymanych produktów [K\_W3].
2. Posiada poszerzoną wiedzę o najnowszych technologiach chemicznych i materiałowych, w tym technologiach materiałów zaawansowanych i nanomateriałów, zna aktualne trendy rozwoju chemicznych procesów przemysłowych [K\_W6].
3. Ma ugruntowaną i poszerzoną wiedzę z zakresu wybranej specjalności [K\_W11].
4. Posiada poszerzoną wiedzę o zaawansowanych urządzeniach i aparaturze stosowanych w technologii chemicznej [K\_W13].
5. Posiada wiedzę w zakresie wybranych zagadnień współczesnej wiedzy chemicznej oraz aspektach prawa autorskiego i własności przemysłowej [K\_W14].

#### 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\_U1].
2. Potrafi samodzielnie określić kierunki dalszego kształcenia się oraz realizować samokształcenie [K\_U5].
3. Potrafi właściwie weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich w odniesieniu do stanu wiedzy w technologii i inżynierii chemicznej [K\_U11].
4. Posiada umiejętność adaptacji wiedzy z zakresu chemii i dziedzin pokrewnych do rozwiązywania problemów z zakresu technologii chemicznej oraz planowania nowych przemysłowych procesów [K\_U12].
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].
6. Posiada umiejętność wykorzystywania wiedzy nabytej w ramach specjalności w działalności zawodowej [K\_U23].

#### Kompetencje społeczne:

1. Posiada świadomość potrzeby kształcenia przez całe życie i doskonalenia zawodowego [K\_K1].
2. Ma ukształtowaną świadomość ograniczeń nauki i techniki związanych z technologią chemiczną, w tym z ochroną środowiska naturalnego [K\_K2].
3. Przestrzega wszystkich zasad pracy zespołowej; ma świadomość odpowiedzialności za wspólne przedsięwzięcia i dokonania w pracy zawodowej [K\_K4].
4. Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy [K\_K6].

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

1. Wykład: Zaliczenie stacjonarne - wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana w formie egzaminu pisemnego po zakończonym cyklu wykładów (blok tematyczny 1-6 - I część egzaminu, blok tematyczny 7-10 - II część egzaminu). Warunkiem zaliczenia z przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny z każdej z części wykładu. Egzamin z każdego bloku tematycznego obejmuje 3-5 pytań otwartych. Zaliczenie zdalne - wiedza nabyta w ramach wykładów jest weryfikowana w formie egzaminu pisemnego po zakończonym cyklu wykładów za pośrednictwem platformy eKursy. Egzamin obejmuje 3-5 pytań otwartych, na które studenci odpowiadają w trybie "live view" z włączoną kamerką internetową za pośrednictwem platformy eMeeting lub Zoom, lub 10-20 pytań testowych otwartych lub zamkniętych (jednokrotnego lub wielokrotnego wyboru) z każdego bloku tematycznego, na które studenci odpowiadają korzystając z modułu testów na platformie eKursy. Kryterium oceny: 3 - 50,1%-60,0%; 3,5 - 60,1%-70%; 4 - 70,1%-80,0%; 4,5 - 80,1%-90%; 5 - od 90,1%.
2. Laboratorium: Zaliczenie stacjonarne - odpowiedź ustna lub zaliczenie pisemne (3-5 pytań) z materiału zawartego w ćwiczeniach oraz z podanych zagadnień teoretycznych; obecność i wykonanie wszystkich przewidzianych programem studiów ćwiczeń laboratoryjnych; ocena z raportów przygotowanych po wykonaniu każdego ćwiczenia. Ocena końcowa będzie wystawiona w oparciu o średnią ocen z odpowiedzi ustnych/zaliczeń i raportów z każdego ćwiczenia, podzieloną przez ilość wykonanych ćwiczeń. Zaliczenie zdalne - odpowiedź ustna i/lub zaliczenie pisemne (10-20 pytań testowych zamkniętych) z materiału zawartego w ćwiczeniach, filmach instruktażowych oraz z podanych zagadnień teoretycznych, prowadzona w trybie "live view" z włączoną kamerką internetową w bezpośrednim kontakcie z prowadzącym zajęcia za pośrednictwem platformy eMeeting lub Zoom oraz

korzystając z modułu testów na platformie eKursy; obecność online i zaliczenie wszystkich przewidzianych programem studiów ćwiczeń laboratoryjnych; ocena z raportów przygotowanych po wykonaniu każdego ćwiczenia i przesłanych za pośrednictwem platformy eKursy lub drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej. Ocena końcowa będzie wystawiona w oparciu o średnią ocen z odpowiedzi ustnych/zaliczeń i raportów z każdego ćwiczenia, podzieloną przez ilość wykonanych ćwiczeń. Kryterium oceny: 3 - 50,1%-60,0%; 3,5 - 60,1%-70%; 4 - 70,1%-80,0%; 4,5 - 80,1%-90%; 5 - od 90,1%.

## Treści programowe

Zagadnienia dotyczące technologii monomerów, napełniaczy i środków pomocniczych.

## Tematyka zajęć

Wykład obejmuje następujące bloki tematyczne:

1. Technologia wytwarzania monomerów.
2. Surowce wykorzystywane w przemyśle petrochemicznym.
3. Procesy termiczne w przemyśle rafineryjno-petrochemicznym. Piroliza olefinowa źródłem etylenu, propylenu, frakcji C4 i benzyny pirolitycznej.
4. Procesy katalityczne w przemyśle rafineryjno-petrochemicznym. Reforming benzyn.
5. Procesy odwodornienia w przemyśle rafineryjnym - otrzymywanie styrenu.
6. Nowoczesne technologie otrzymywania olefin, styrenu, chlorku winylu i kwasu tereftalowego.
7. Monomery, napełniacze i środki pomocnicze - definicje, podział i zastosowanie.
8. Napełniacze krzemowe - podział, metody otrzymywania, zmiana właściwości hydrofiliowo-hydrofobowych oraz ich zastosowanie.
9. Metody powierzchniowej funkcjonalizacji materiałów nieorganicznych w celu poprawy ich adhezji z materiałami polimerowymi.
10. Technologia pigmentów nieorganicznych ze szczególnym uwzględnieniem produkcji bieli tytanowej.

## Metody dydaktyczne

Wykład - prezentacja multimedialna.

Laboratorium - materiały dydaktyczne do laboratorium w formie plików pdf, ćwiczenia praktyczne, filmy instruktażowe na platformie eKursy

## Literatura

Podstawowa:

1. G. Wypych, Handbook of fillers, 3rd ed., ChemTec Publishing, Toronto 2010.
2. M. Xantos, Functional fillers for plastics, Wiley-VCH, New York 2010.
3. E.F. Vansant, P. van der Voort, K.C. Vrancken, Characterization and chemical modification of the silica surface, Elsevier, Amsterdam 1995.
4. J.A. Rodriguez, M. Fernandez-Garcia, Synthesis, properties and applications of oxide nanomaterials, John Wiley&Sons, New Jersey 2007.
5. A.W. Adamson, A.P. Gast, Physical chemistry of surface, John Wiley&Sons, Toronto 1997.
6. Ch. Kumar, Nanostructured oxides, Wiley-VCH, Weinheim 2009.
7. E. Grzywa, J. Molenda Technologia podstawowych syntez organicznych: Surowce do syntez, Tom I, WNT, Warszawa 2015.

Uzupełniająca:

1. J. Szarawara, J. Piotrowski, Podstawy teoretyczne technologii chemicznej, WNT, Warszawa 2010.
2. G. Ertl, H. Knözinger, F. Schüth, J. Weitkamp, Handbook of heterogeneous catalysis, WILEY-VCH, Weinheim 2008.
3. K. Alejski, I. Miesiąć, K. Prochaska, M. Regel-Rosocka, A. Sobczyńska, J. Staniewski, K. Staszak, M. Staszak, M. Wiśniewski, Podstawy technologii chemicznej i inżynieria reaktorów. Część I i II. Pod redakcją M. Wiśniewskiego i K. Alejskiego, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2017.
4. Materiały laboratoryjne (opracowania ćwiczeń).

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	44	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwίων/egzaminu, wykonanie projektu)	81	3,00