



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Technologia chemiczna nieorganiczna – synteza i właściwości funkcjonalnych materiałów hybrydowych [S1IFar1>TCNsiwfmh]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria farmaceutyczna

Rok/Semestr

3/6

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

0

Laboratorium

30

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

2,00

### Koordynatorzy

dr inż. Artur Jędrzak

artur.jedrzak@put.poznan.pl

dr hab. inż. Jakub Zdarta prof. PP

jakub.zdarta@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z chemii ogólnej i nieorganicznej oraz chemii fizycznej i aparatury przemysłu chemicznego (podstawa programowa I i II roku studiów stacjonarnych I stopnia). Umiejętność rozwiązywania elementarnych problemów z chemii ogólnej i nieorganicznej w oparciu o posiadaną wiedzę, umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł w języku polskim i obcym. Zrozumienie potrzeby dokończania się, zrozumienie konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

## Cel przedmiotu

Uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu technologii materiałów nieorganicznych. Poznanie podstawowych procesów przemysłowych i operacji jednostkowych związanych z technologią materiałów dedykowanych do zastosowań farmaceutycznych. Umiejętność doboru/selekcji surowców i półproduktów chemicznych. Poznanie metod otrzymywania i modyfikacji produktów nieorganicznych, mogących znaleźć potencjalne zastosowanie w farmacji, oraz ich identyfikacja. Wskazanie możliwości zastosowania produktów wytwarzanych w procesach technologii nieorganicznej. Umiejętność kreowania nowoczesnych metod syntezy materiałów nieorganicznych.

## Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

- k\_w1 - posiada uporządkowaną wiedzę ogólną w zakresie technologii chemicznej nieorganicznej jako kierunku pokrewnego, bezpośrednio związanego z inżynierią farmaceutyczną
- k\_w4 - ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie chemii nieorganicznej i technologii chemicznej nieorganicznej pozwalającą na rozumienie, opis i badanie zjawisk oraz procesów chemicznych związanych z inżynierią farmaceutyczną
- k\_w8 - zna reguły ochrony środowiska naturalnego związane z technologią farmaceutyczną i gospodarką odpadami, posiada niezbędną wiedzę o zagrożeniach związanych z realizacją procesów chemicznych i farmaceutycznych
- k\_w11 - zna podstawy kinetyki, termodynamiki i katalizy procesów chemicznych
- k\_w13 - ma wiedzę o surowcach naturalnych i syntetycznych, produktach i procesach stosowanych w przemyśle farmaceutycznym
- k\_w24 - ma podstawową wiedzę w zakresie metod poszukiwania nowych substancji stosowanych w farmacji w tym nieorganicznych nośników substancji aktywnych farmaceutycznie oraz techniki badań tychże materiałów pod względem fizykochemicznym

Umiejętności:

- k\_u1 - potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł związanych z technologią chemiczną nieorganiczną, także w języku obcym, integrować je, interpretować oraz wyciągać wnioski i formułować opinie
- k\_u2 - w oparciu o wiedzę ogólną wyjaśnia podstawowe zjawiska związane z istotnymi procesami, rozróżnia typy reakcji chemicznych i posiada umiejętność ich doboru do realizowanych procesów chemicznych, potrafi scharakteryzować różne stany materii, strukturę związków chemicznych, wykorzystując teorie używane do ich opisu, metody i techniki eksperymentalne
- k\_u3 - posługuje się poprawnie chemiczną i farmaceutyczną terminologią i nomenklaturą związków chemicznych, również w języku obcym
- k\_u24 - ma umiejętność samokształcenia się

Kompetencje społeczne:

- k\_k1 - jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, rozumie potrzebę dokształcania się, uzupełniania wiedzy kierunkowej i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów.
- k\_k2 - potrafi współdziałać i pracować w grupie.
- k\_k3 - ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

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

- Podstawowe procesy i operacje jednostkowe technologii nieorganicznej
- Nowoczesne metody syntezy materiałów nieorganicznych oraz hybrydowych (układy międzytlenkowe dwu- lub multikomponentowe, układy hybrydowe na bazie matrycy nieorganicznej i wybranych biopolimerów, dodatki do materiałów farmaceutycznych)
  - proces zol-żel
  - miękkiego i twardego odwzorowania
  - metody kombinowane
- Nowatorskie kierunki wykorzystania materiałów nieorganicznych
  - materiały nieorganiczne jako platformy do biosensorów
  - enkapsulacja jako sposób formowania aktywnych kapsuł nieorganicznych

### Metody dydaktyczne

Laboratorium - materiały dydaktyczne do laboratorium w formi plików pdf, ćwiczenia praktyczne

### Literatura

#### Podstawowa

1. K. Schmidt-Szałowski, J. Sentek, J. Raabe, E. Bobryk, Podstawy technologii chemicznej. Procesy w przemyśle nieorganicznym, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Warszawa 2004
2. Jess Andreas, Chemical Technology: An Integral Textbook, Wiley 2012, ISBN13 (EAN): 9783527304462, ISBN10: 3527304460.
3. Moulijn Jacob A., Chemical Process Technology, Wiley-Blackwell 2013, ISBN13 (EAN): 9781444320251, ISBN10: 1444320254.
4. E.F. Vansant, P. van der Voort and K.C. Vrancken, Characterization and chemical modification of the silica surface, Elsevier, Amsterdam 1995
5. J.A. Rodriguez, M. Fernandez-Garcia, Synthesis, properties and applications of oxide nanomaterials, John Wiley & Sons, New Jersey 2007
6. A.W. Adamson, A.P., Gast, Physical chemistry of surface, John Wiley & Sons, Toronto 1997
7. Ch. Kumar, Nanostructured oxides, Wiley-VCH, Weinheim 2009
8. Katja A. Strohfeltdt (2015) Essentials of Inorganic Chemistry: For Students of Pharmacy, Pharmaceutical Sciences and Medicinal Chemistry; Wiley
9. Costas, Demestos (2016) Pharmaceutical Nanotechnology: Fundamentals and Practical Applications, Springer

#### Uzupełniająca

1. G. Wypych, Handbook of fillers, 3rd ed., ChemTec Publishing, Toronto 2010
2. M. Xantos, Functional fillers for plastics, Wiley-VCH, New York 2011
3. Padma V. Devarajan, Sanyog Jain, Targeted Drug Delivery : Concepts and Design, Springer 2015
4. Nelson Duran, Silvia S. Guterres, Ostwaldo L. Alves, Nanotoxicology: materials, methodology and assessments. Springer 2014
5. Vijay K. Thakur, Manju K. Thakur, Michael R. Kessler, Handbook of Composites from Renewable Materials, Wiley 2017
6. Hermann Ehrlich, Extreme Biomimetics, Springer 2017
7. Scott E. McNeil, Characterization of Nanoparticles Intended for Drug Delivery, Springer 2011

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	55	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwii/egzaminu, wykonanie projektu)	25	1,00