



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Technologia chemiczna nieorganiczna [S1IFar1>TCN]

### 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

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

0

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

1,00

### Koordynatorzy

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 dokończenia 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:

Forma stacjonarna - zaliczenie (kolokwium) w formie pisemnej; kryterium oceny: 3 - 50,1%-70,0%, 4 - 70,1%-90,0%, 5 - od 90,1%;

Forma zdalna - zaliczenie (kolokwium) w formie testu wielokrotnego wyboru z wykorzystaniem platformy kursy; kryterium oceny: 3 - 50,1%-70,0%, 4 - 70,1%-90,0%, 5 - od 90,1%;

### Treści programowe

- Podstawowe procesy i operacje jednostkowe technologii nieorganicznej
  - utlenianie
  - adsorpcja i absorpcja
  - procesy katalityczne
  - rozdzielanie mieszanin niejednorodnych
  - techniki suszenia materiałów nieorganicznych dedykowanych do wytwarzania materiałów farmaceutycznych
- Naturalne surowce nieorganiczne jako komponenty materiałów farmaceutycznych
  - tlenki
  - węglany
  - glinokrzemiany
- Charakterystyka wybranych materiałów nieorganicznych oraz hybrydowych nieorganiczno/organicznych dedykowanych do zastosowań farmaceutycznych.
  - tlenki nieorganiczne (SiO<sub>2</sub>, ZnO, MgO, TiO<sub>2</sub> itp.)

- układy międzycząsteczkowe dwu- lub multikomponentowe
- układy hybrydowe na bazie matrycy nieorganicznej i wybranych biopolimerów
- dodatki do materiałów farmaceutycznych (barwniki i pigmenty, stabilizatory, komponenty reologiczne)
  - Nowoczesne metody syntezy
    - proces zol-żel
    - metody solwo- i hydrotermalna
    - sono- oraz mechanochemiczna
    - mikrofalowa
    - wymiana jonowa
    - biomimetyczna
    - miękkiego i twardego odwzorowania
    - metody kombinowane
  - Metody funkcjonalizacji powierzchni materiałów nieorganicznych stosowanych w farmacji
    - proces zol-żel
    - metoda rozpuszczalnikowa
    - samotworzących się monowarstw
    - podwójnej hybrydy
  - Właściwości i wykorzystanie materiałów nieorganicznych w procesach formowania leków i systemach dostarczania leków
    - właściwości i rola materiałów nieorganicznych jako składników produktów farmaceutycznych
    - właściwości i rola materiałów nieorganicznych w systemach dostarczania leków
    - podstawowe metody formowania leków
    - charakterystyka i rola systemów dostarczania leków

## Metody dydaktyczne

Wykład - prezentacja multimedialna

## 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. Strohfelddt (2015) Essentials of Inorganic Chemistry: For Students of Pharmacy, Pharmaceutical Sciences and Medicinal Chemistry; Wiley
9. Costas, Demestros (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	30	1,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	20	0,60
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwίων/egzaminu, wykonanie projektu)	10	0,40