

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Technologia chemiczna nieorganiczna		Kod
Kierunek studiów Inżynieria farmaceutyczna	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 3/6
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polskim	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: pierwszy	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 15 Ćwiczenia: - Laboratoria: Projekty/seminaria: -- -		Liczba punktów 1
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) podstawowy		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) kierunkowy
Obszar(y) kształcenia Nauki medyczne i nauki o zdrowiu oraz nauki o kulturze fizycznej Nauki ścisłe		Podział ECTS (liczba i %) 0, 0% 1, 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: prof. dr hab. inż. Teofil Jesionowski email: teofil.jesionowski@put.poznan.pl tel. 61 6653720 Wydział Technologii Chemicznej, Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	podstawowa wiedza z chemii ogólnej i nieorganicznej oraz chemii fizycznej i aparatury przemysłu chemicznego (podstawa programowa I i II roku studiów stacjonarnych I stopnia)
2	Umiejętności:	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
3	Kompetencje społeczne	rozumie potrzebę dokończenia 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.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza: Efekt wiedza 1: Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu technologii materiałów nieorganicznych. (K_W4) Efekt wiedza 2: Ma wiedzę w zakresie postępowania z odpadami przemysłowymi i substancjami szkodliwymi. (K_W8) Efekt wiedza 3: Ma wiedzę o powszechnie stosowanych surowcach chemicznych w procesach technologicznych i kryteriach ich doboru. (K_W13) Efekt wiedza 4: Posiada podstawową wiedzę z konstrukcji i doboru aparatury stosowanej w różnych aspektach technologii chemicznej. (K_W18) Efekt wiedza 5: Zna podstawowe procesy, reakcje chemiczne i założenia technologiczne otrzymywania produktów w technologii chemicznej nieorganicznej na potrzeby farmacji. (K_W21)		
Umiejętności:		

Efekt umiejętności 1: Potrafi skutecznie rozwiązywać elementarne problemy z zakresu chemii ogólnej i nieorganicznej oraz technologii chemicznej w oparciu o literaturę oraz dane eksperymentalne. (K_U1)

Efekt umiejętności 2: Potrafi skutecznie dobrać surowce oraz metodę otrzymywania konkretnego produktu w technologii chemicznej nieorganicznej z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych i energetycznych. (K_U2, K_U12 i K_U16)

Efekt umiejętności 3: Potrafi skutecznie rozróżnić typy reakcji chemicznych i posiada umiejętność ich doboru w celu realizacji konkretnego procesu chemicznego. (K_U2, K_U12 i K_U16)

Kompetencje społeczne:

Efekt kompetencji 1: Ma świadomość skutków działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności. (K_K1)

Efekt kompetencji 2: Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową. (K_K3)

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

K_W4, K_W8, K_W13, K_W18, K_W21 – egzamin pisemny/ustny

3	50,1%-70,0%
4	70,1%-90,0%
5	od 90,1%

K_U01, K_U02, K_U12, K_U16, K_K01, K_K03 – ocena aktywności studenta na wykładach, ocena pracy w zespole, rozwiązywanie postawionych problemów naukowych

3	podstawowy udział w zajęciach teoretycznych bez dodatkowego zaangażowania
4	aktywny udział w zajęciach poparty chęcią pozyskania dodatkowej wiedzy praktycznej i teoretycznej
5	precyzyjne wykonywanie powierzonych zadań, samodzielne poszukiwanie dodatkowej wiedzy teoretycznej, koordynacja pracy w zespole, ambitne podejście do zagadnienia przedmiotu

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_2 , ZnO , MgO , TiO_2 itp.)
 - układy międzytlenkowe 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

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. Strohfeldt (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

Literatura 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

Czynność	Czas (godz.)	
Przygotowanie do egzaminu i egzamin	10	
Udział w wykładach	15	
konsultacje	5	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	30	1
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	20	
Przygotowania indywidualne	10	