

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Technologia chemiczna nieorganiczna - laboratorium (ścieżka A) – synteza i właściwości funkcjonalnych materiałów hybrydowych</b>		Kod
Kierunek studiów <b>Inżynieria farmaceutyczna</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>ogólnoakademicki</b>	Rok / Semestr <b>3/6</b>
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: <b>polskim</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obieralny</b>
Stopień studiów: <b>pierwszy</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: - Ćwiczenia: - Laboratoria: 30 Projekty/seminaria: -- -	Liczba punktów <b>2</b>	
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) podstawowy	(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>kierunkowy</b>	
Obszar(y) kształcenia <b>Nauki medyczne i nauki o zdrowiu oraz nauki o kulturze fizycznej</b> <b>Nauki ścisłe</b>	Podział ECTS (liczba i %) <b>0, 0%</b> <b>2, 100%</b>	
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> 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		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	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	<b>Umiejętności:</b>	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	<b>Kompetencje społeczne</b>	rozumie potrzebę dokończania się, zrozumienie konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu
<b>Cel przedmiotu:</b> 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.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		

<p>Efekt wiedza 1: Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu technologii materiałów nieorganicznych. (<b>K_W4</b>)</p> <p>Efekt wiedza 2: Ma wiedzę w zakresie postępowania z odpadami przemysłowymi i substancjami szkodliwymi. (<b>K_W8</b>)</p> <p>Efekt wiedza 3: Ma wiedzę o powszechnie stosowanych surowcach chemicznych w procesach technologicznych i kryteriach ich doboru. (<b>K_W13</b>)</p> <p>Efekt wiedza 4: Posiada podstawową wiedzę z konstrukcji i doboru aparatury stosowanej w różnych aspektach technologii chemicznej. (<b>K_W18</b>)</p> <p>Efekt wiedza 5: Zna podstawowe procesy, reakcje chemiczne i założenia technologiczne otrzymywania produktów w technologii chemicznej nieorganicznej na potrzeby farmacji. (<b>K_W21</b>)</p>
<p><b>Umiejętności:</b></p> <p>Efekt umiejętności 1: Potrafi skutecznie rozwiązywać elementarne problemy z zakresu chemii ogólnej i nieorganicznej oraz technologii chemicznej w oparciu o literaturę oraz dane eksperymentalne. (<b>K_U1</b>)</p> <p>Efekt umiejętności 2: Potrafi skutecznie dobrać surowce oraz metodę otrzymywania konkretnego produktu w technologii chemicznej nieorganicznej z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych i energetycznych. (<b>K_U2, K_U12 i K_U16</b>)</p> <p>Efekt umiejętności 3: Potrafi skutecznie rozróżnić typy reakcji chemicznych i posiada umiejętność ich doboru w celu realizacji konkretnego procesu chemicznego. (<b>K_U2, K_U12 i K_U16</b>)</p>
<p><b>Kompetencje społeczne:</b></p> <p>Efekt kompetencje 1: Ma świadomość skutków działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności. (<b>K_K01</b>)</p> <p>Efekt kompetencje 2: Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową. (<b>K_K03</b>)</p>

<b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>							
<p><b>K_W4, K_W8, K_W13, K_W18, K_W21, K_U1, K_U2, K_U12, K_U16</b> – sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, kolokwium, odpowiedź ustna/pisemna, prezentacja materiału teoretycznego i doświadczalnego, rozwiązywanie postawionych problemów naukowych</p>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 5%;">3</td> <td>podstawowe przygotowanie teoretyczne i praktyczne, umiejętność przygotowania sprawozdań z przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych i rachunkowych</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>przygotowanie praktyczne poparte wiedzą teoretyczną, umiejętność formułowania właściwych wniosków z uzyskanych w trakcie laboratorium i ćwiczeń danych</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td>kompletne przygotowanie do zajęć dydaktycznych, umiejętność formułowania wniosków na zaawansowanym poziomie i obrona stawianych tez, opracowanie założeń projektowych na wysokim poziomie merytorycznym i ich prezentacja</td> </tr> </table>	3	podstawowe przygotowanie teoretyczne i praktyczne, umiejętność przygotowania sprawozdań z przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych i rachunkowych	4	przygotowanie praktyczne poparte wiedzą teoretyczną, umiejętność formułowania właściwych wniosków z uzyskanych w trakcie laboratorium i ćwiczeń danych	5	kompletne przygotowanie do zajęć dydaktycznych, umiejętność formułowania wniosków na zaawansowanym poziomie i obrona stawianych tez, opracowanie założeń projektowych na wysokim poziomie merytorycznym i ich prezentacja
3	podstawowe przygotowanie teoretyczne i praktyczne, umiejętność przygotowania sprawozdań z przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych i rachunkowych						
4	przygotowanie praktyczne poparte wiedzą teoretyczną, umiejętność formułowania właściwych wniosków z uzyskanych w trakcie laboratorium i ćwiczeń danych						
5	kompletne przygotowanie do zajęć dydaktycznych, umiejętność formułowania wniosków na zaawansowanym poziomie i obrona stawianych tez, opracowanie założeń projektowych na wysokim poziomie merytorycznym i ich prezentacja						
<p><b>K_K1, K_K3</b> – ocena aktywności studenta na wykładach, zajęciach laboratoryjnych, ocena realizacji zajęć praktycznych, ocena pracy w zespole</p>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 5%;">3</td> <td>podstawowy udział w zajęciach teoretycznych i praktycznych bez dodatkowego zaangażowania</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>aktywny udział w zajęciach poparty chęcią pozyskania dodatkowej wiedzy praktycznej i teoretycznej</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td>precyzyjne wykonywanie powierzonych zadań, samodzielne poszukiwanie dodatkowej wiedzy teoretycznej, koordynacja pracy w zespole badawczym, ambitne podejście do zagadnienia przedmiotu</td> </tr> </table>	3	podstawowy udział w zajęciach teoretycznych i praktycznych 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 badawczym, ambitne podejście do zagadnienia przedmiotu
3	podstawowy udział w zajęciach teoretycznych i praktycznych 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 badawczym, ambitne podejście do zagadnienia przedmiotu						
<b>Treści programowe</b>							

- Podstawowe procesy i operacje jednostkowe technologii nieorganicznej
- Nowoczesne metody syntezy materiałów nieorganicznych oraz hybrydowych (układy międzylitlenkowe 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
- Metody charakterystyki nowoczesnych materiałów nieorganicznych oraz hybrydowych nieorganiczno/organicznych dla potrzeb inżynierii farmaceutycznej
  - DLS/NIBS, ELS, dyfrakcja laserowa
  - TG/DTA/DSC
  - kąt zwilżania
  - potencjał elektrokinetyczny i ładunek powierzchniowy
  - zwilżalność/sedymentacja
  - AE
  - FTIR UV-Vis
  - niskotemperaturowa sorpcja azotu
  - etc.

**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

<b>Literatura uzupełniająca:</b>		
1. G. Wypych, Handbook of fillers, 3 <sup>rd</sup> 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		
<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>		
<b>Czynność</b>	<b>Czas (godz.)</b>	
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	10	
Udział w laboratorium	30	
Wykonanie sprawozdania	5	
konsultacje	5	
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	50	2
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	30	1