

## KARTA PRZEDMIOTU

### I. Dane podstawowe

Nazwa przedmiotu	Materiały nieorganiczne i kompozytowe w biotechnologii
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Inorganic and composite materials In biotechnology
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów (I, II, jednolite magisterskie)	II
Forma studiów (stacjonarne, niestacjonarne)	stacjonarne
Dyscyplina	
Język wykładowy	Grupy w języku polskim – język polski Grupy w języku angielskim – język angielski

Koordinator przedmiotu/osoba odpowiedzialna	Dr Ludomir Kwietniewski
---	-------------------------

Forma zajęć ( <i>katalog zamknięty ze słownika</i> )	Liczba godzin	semestr	Punkty ECTS
Wykład	30	II	7
ćwiczenia	30	II	

Wymagania wstępne	Chemia ogólna, nieorganiczna i fizyczna, fizyka i chemia ciała stałego.
-------------------	---

### II. Cele kształcenia dla przedmiotu

Wprowadzenie studentów w problematykę materiałów nieorganicznych i kompozytowych.
Zapoznanie z wybranymi sposobami charakterystyki materiałów nieorganicznych i kompozytowych.
Praktyczne zapoznanie studentów z pracą laboratoryjną i obsługą specjalistycznej aparatury laboratoryjnej. Uświadomienie studentom korelacji zdobywanych wiadomości teoretycznych z praktyczną pracą laboratoryjną, np wykorzystanie izoterm adsorpcji do charakterystyki powierzchni ciał stałych.

### III. Efekty uczenia się dla przedmiotu wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol	Opis efektu przedmiotowego	Odniesienie do efektu kierunkowego
WIEDZA		
W_01	Posiada podstawową wiedzę na temat technik badawczych służących do badania materiałów nieorganicznych i kompozytowych.	K_W05

W_02	Planuje eksperymenty służące do określania właściwości i struktury materiałów nieorganicznych i kompozytowych.	K_W05
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
U_01	Wykorzystuje słownictwo i pojęcia z zakresu fizykochemii ciała stałego do opisu materiałów nieorganicznych i kompozytowych.	K_U02
U_03	Przygotowuje prezentację multimedialną w oparciu o literaturę dotyczącą materiałów nieorganicznych i kompozytowych	K_U02
U_03	Wskazuje zastosowania materiałów nieorganicznych i kompozytowych	K_U11
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_01	Uświadamia sobie zarówno korzyści jak i zagrożenia dla środowiska płynące ze stosowania nowych materiałów nieorganicznych i kompozytowych.	K_K02

#### IV. Opis przedmiotu/ treści programowe

1. Istota ciała stałego (definicja, podział ciał stałych). Gęstość nasypowa i rzeczywista.
2. Podział materiałów nieorganicznych.
3. Materiały nieorganiczne tlenkowe, metody otrzymywania, właściwości i zastosowanie.
4. Żele krzemionkowe, rodzaje żeli krzemionkowych, właściwości powierzchni, modyfikacja termiczna kompozytów chemiczna.
5. Tlenki glinu, odmiany, właściwości powierzchni i jej modyfikacja.
6. Naturalne krzemiany i glinokrzemiany.
7. Materiały ilaste (kaolinit, talk, mika).
8. Zeolity naturalne i syntetyczne (typu A, X i Y).
9. Sita molekularne typu MCM-41.
10. Materiały węglowe (węgiel kopalny, koks, sadza).
11. Węgłe aktywne (budowa chemiczna, otrzymywanie, właściwości powierzchni).
12. Węglowe materiały nanoporowate (nanorurki węglowe, fullereny, grafen, karbin, kevlar).
13. Biomateriały organiczne (biozeolity, skrobia, alginiany) i materiały biomimetyczne (stopy tytanu, implanty złota, srebra).
14. Kompozyty, podział, otrzymywanie i właściwości.
15. Podział kompozytów ze względu na osnowę:
  - 1) kompozyty metalowe:
    - kompozyty o osnowie ze stopu metali lekkich ( Mg, Al, Ti)
    - kompozyty o osnowie ze stopu srebra i miedzi
    - kompozyty o osnowie ze stopu niklu, ołowiu i cynku
  - 2) kompozyty polimerowe (żywice termoutwardzalne: fenoplasty i aminoplasty; duroplasty chemoutwardzalne, silikony, tworzywa termoplastyczne)
  - 3) kompozyty ceramiczne (materiały budowlane jak cement i gips; materiały hutnicze - głównie ogniotrwałe; materiały stosowane w elektronice)
16. Zastosowanie kompozytów w przemyśle samochodowym, lotnictwie i kosmonautyce.
17. Wyznaczanie masy molowej polimerów metodą wiskozymetryczną.

## V. Metody realizacji i weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody dydaktyczne (lista wyboru)	Metody weryfikacji (lista wyboru)	Sposoby dokumentacji (lista wyboru)
<b>WIEDZA</b>			
W_01	Ćwiczenia laboratoryjne Wykład konwencjonalny	Kolokwium/test/sprawdzian pisemny Egzamin pisemny	Uzupełnione i ocenione kolokwium / Test / Sprawdzian pisemny
W_02	Wykład konwencjonalny Ćwiczenia laboratoryjne	Egzamin pisemny Kolokwium/test/sprawdzian pisemny Sprawozdanie	Uzupełnione i ocenione kolokwium / Test / Sprawdzian pisemny Wydruk / Plik sprawozdania
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U_01	Ćwiczenia laboratoryjne	Sprawozdanie	Wydruk / Plik sprawozdania
U_02	Ćwiczenia laboratoryjne	Prezentacja	Karta oceny
U_03	Ćwiczenia laboratoryjne Wykład konwencjonalny	Kolokwium/test/sprawdzian pisemny Egzamin pisemny	Uzupełnione i ocenione kolokwium / Test / Sprawdzian pisemny
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K_01	Ćwiczenia laboratoryjne Wykład konwencjonalny	Kolokwium/test/sprawdzian pisemny Egzamin pisemny	Uzupełnione i ocenione kolokwium / Test / Sprawdzian pisemny

## VI. Kryteria oceny, wagi

**Wykład:** Pod uwagę brane są oceny z egzaminu pisemnego (100 %).

**Ćwiczenia:** Pisemne sprawdziany w formie kolokwiów i/lub testów z zagadnień z głównych działów (70%), przygotowanie pisemnych sprawozdań z wykonanych zajęć (10%), ocena aktywności studenta na zajęciach (wykonanie ćwiczeń praktycznych, aktywność, umiejętność pracy w grupie, przestrzeganie zasad BHP) (5%), prezentacja (15%).

Ocena	Kryteria oceny	
<b>bardzo dobra (5)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu bardzo dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 91-100 %
<b>ponad dobra (4,5)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu ponad dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 86-90 %
<b>dobra (4)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 71-85%

<b>dość dobra (3,5)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu dość dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 66-70%
<b>dostateczna (3)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu dostatecznym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 51-65%
<b>niedostateczna (2)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu niedostatecznym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie poniżej 51%

### VII. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności studenta	Liczba godzin
Liczba godzin kontaktowych z nauczycielem	<b>60</b>
Liczba godzin indywidualnej pracy studenta	<b>115</b>

### VIII. Literatura

Literatura podstawowa
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A. Huczko, A. Dąbrowska, M. Kurcz, Grafen, otrzymywanie, charakterystyka, zastosowania, Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, W-wa, 2016.</li> <li>2. Z. Sarbak, Adsorpcja i adsorbenty, Wyd. Naukowe UAM, Poznań, 2000.</li> <li>3. A. Huczko, M. Kurcz, M. Popławska, Nanorurki węglowe, otrzymywanie, charakterystyka, zastosowania, Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, W-wa, 2014.</li> <li>4. Z. Sarbak, Nieorganiczne materiały nanoporowate, Wyd. Naukowe UAM, Poznań, 2009.</li> <li>5. E. Czerwicz, Warstwy nanokompozytowe węglowo-palladowe, Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, 2014.</li> <li>6. W. Królikowski, Polimerowe Kompozyty Konstrukcyjne, PWN, 2012.</li> <li>7. J. Nowacji, Spiekane metale i kompozyty z osnową metaliczną, Wyd. Naukowo-Techniczne W-wa, 2009.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. J. Dereń, J. Chaber, R. Pampuch, Chemia ciała stałego, PWN, Warszawa, 1997.</li> <li>2. A.P. Wilczyński, Polimerowe kompozyty włókniste. Właściwości, struktura, projektowanie, Wyd. Naukowo-Techniczne, W-wa, 1999.</li> <li>3. Praca Zbiorowa, Fizyka i chemia ciała stałego, PWN, W-wa, 1977.</li> </ol>