



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Nowoczesne materiały funkcjonalne, PG_00053350						
Kierunek studiów	Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2023 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024	
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki	
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji			na uczelni	
Rok studiów	2		Język wykładowy			polski	
Semestr studiów	3		Liczba punktów ECTS			3.0	
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia			zaliczenie	
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny -> Katedra Chemii i Technologii Materiałów Funkcjonalnych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Ewa Wagner-Wysiecka				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	15.0	0.0	45
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	45		3.0		27.0	75
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przedstawienie zależności pomiędzy właściwościami materiałów funkcjonalnych, ich strukturą chemiczną oraz metodami otrzymywania prowadzącymi do materiałów funkcjonalnych o różnych właściwościach i obszarach zastosowań: urządzenia do magazynowania i konwersji energii, elektronika, fotonika, medycyna.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_U52] potrafi badać tkanki oraz materiały i biomateriały, wykorzystywane w inżynierii biomedycznej	Student potrafi wybrać odpowiednią metodę analityczną i zastosować ją do charakteryzacji określonej grupy materiałów	[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU1] Ocena realizacji zadania
	[K7_U51] potrafi wykonywać złożone prace laboratoryjne związane z chemią i biochemią, specyficzne dla inżynierii biomedycznej	Student zna warsztat pracy laboratoryjnej (preparatyka, pomiary, charakteryzacja materiałów) oraz potrafi wykorzystać metody laboratoryjne oraz badawcze do charakteryzacji materiałów	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
	[K7_W52] zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane aspekty z zakresu materiałoznawstwa i biomateriałów stanowiące wiedzę ogólną z zakresu inżynierii biomedycznej	Student zna różne rodzaje materiałów i wskazuje obszary ich zastosowania w inżynierii biomedycznej	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
[K7_K01] jest gotów do tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i życia, podejmowania inicjatyw, krytycznej oceny siebie oraz zespołów i organizacji, w których uczestniczy, przewodzenia grupie i ponoszenia odpowiedzialności za nią, odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: – rozwijania dorobku zawodu, – podtrzymywania etosu zawodu, – przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad	Student zdaje sobie sprawę odpowiedzialności pracy zawodowej, rozumie istotność podejmowania decyzji zgodnych z normami etycznymi i społecznymi	[SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie	
Treści przedmiotu	<p>Materiały elektrodowe; synteza, charakterystyka i zastosowania w urządzeniach do magazynowania energii do zastosowań technicznych, medycznych i inżynierii biomedycznej. Polimery funkcjonalne: metody syntezy, właściwości oraz ich wykorzystanie w medycynie, farmacji, procesach ultra- i nanofiltracji.</p> <p>Materiały o właściwościach magnetycznych oraz materiały aktywne optycznie - otrzymywanie, charakterystyka oraz wybrane obszary zastosowań w technice, medycynie i inżynierii biomedycznej.</p> <p>Zajęcia projektowe obejmują przygotowanie rozwiązania konstrukcyjnego urządzenia do zastosowań biomedycznych bazującego na wybranej grupie materiałów funkcjonalnych. Zajęcia laboratoryjne mają na celu zapoznanie z metodami otrzymywania wybranych grup materiałów funkcjonalnych oraz metodami ich charakteryzacji.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość chemii, biochemii, podstawowych metod analitycznych. Umiejętność posługiwania się podstawową aparaturą laboratoryjną.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Wykład - kolokwium pisemne obejmujące zagadnienia omawiane na wykładzie	51.0%	40.0%
	Projekt - dwie prezentacje: 1. przegląd literatury i założenia projektowe 2. omówienie proponowanego rozwiązania projektowego, dyskusja wyników	51.0%	30.0%
	Laboratorium - praktyczne odrobienie w wszystkich ćwiczeniach oraz zaliczenie odpowiednich kartkówek	100.0%	30.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> Recent Advances in Complex Functional Materials. From Design to Application, E. Longo, F. de Almeida La Porta (Eds.), Springer International Publishing AG 2017, ISBN 978-3-319-53898-3 (eBook), DOI 10.1007/978-3-319-53898-3 X. D. Liu, A. R. Esker, M. Häußler, Ch. Kim, P. Lucas, M. Matsunaga, N. Nishi, J.-J. Robin, B. Z. Tang, D. A. Wang, M. Yamada, H. Yu, Functional Materials and Biomaterials, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2007, DOI 10.1007/978-3-540-71509-2 Magnetism and Structure in Functional Materials, A. Planes, L. Mañosa, A. Saxena (Eds.), Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2005, 978-3-540-31631-2 (eBook), DOI 10.1007/3-540-31631-0 R. D. Munje, S. Prasad, E. Graef, Functional Materials: For Sensing/Diagnostics, w: Handbook of Solid State Chemistry, R. Dronskowski, S. Kikkawa, A. Stein (Eds.), WileyVCH Verlag GmbH & Co. KGaA 2017, DOI: 10.1002/9783527691036 V. Sudarsan, Optical Materials: Fundamentals and Applications, w: Functional Materials. Preparation, Processing and Applications, str. 285-322, Elsevier Inc. 2012, DOI 10.1016/C2010-0-65659-8 Handbook of Smart Materials in Analytical Chemistry, M. de la Guardia, F. A. EsteveTurrillas (Eds.), John Wiley & Sons Ltd, 2019 S.O. Kasap, K. Koughia, Jai Singh, Harry E. Ruda, Asim K. Ray, Fundamental Optical Properties of Materials I, w: Optical Properties of Materials and Their Applications, J. Singh (Ed.), John Wiley & Sons Ltd, 2020, str. 1-36. DOI 10.1002/9781119506003.ch1 S.O. Kasap, K. Koughia, Jai Singh, Harry E. Ruda, Asim K. Ray, Fundamental Optical Properties of Materials II, w: Optical Properties of Materials and Their Applications, J. Singh (Ed.), John Wiley & Sons Ltd, 2020, str. 37-65. DOI 10.1002/9781119506003.ch2 J. M. Hvam, Optoelectronic Properties and Applications of Quantum Dots, w: Optical Properties of Materials and Their Applications, J. Singh (Ed.), John Wiley & Sons Ltd, 2020, str. 503-536. DOI 0.1002/9781119506003.ch17 M. A. J. Mazumder, H. Sheardown, A. Al-Ahmed, Functional Polymers, Springer, Cham 2019, ISBN 978-3-319-95987-0, DOI: 10.1007/978-3-319-95987-0 Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych
	Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> M. Chen, X. Fu, Z. Chen, J. Liu, W. H. Zhong, Protein-Engineered Functional Materials for Bioelectronics, <i>Advanced Functional Materials</i>, 31, (2021), 2006744. DOI 10.1002/adfm.202006744 A. Edgar, Optical Properties of Glasses w: Optical Properties of Materials and Their Applications, J. Singh (Ed.), John Wiley & Sons Ltd, 2020, str. 83-128. DOI 0.1002/9781119506003.ch4 T. Aoki, Photoluminescence w: Optical Properties of Materials and Their Applications, J. Singh (Ed.), John Wiley & Sons Ltd, 2020, str. 157-202. DOI 10.1002/9781119506003.ch6 D. Xiao, L. Gu, Origin of functionality for functional materials at atomic scale, <i>NanoSelect</i>, 1, (2020) 183-199. DOI 10.1002/nano.202000020 A. Moores, F. Hajjali, T. Jin, G. Yang, M. Santos, E. Lam, Mechanochemical Transformations of Biomass into Functional Materials, <i>ChemSusChem</i>, w druku, (2022) DOI 10.1002/cssc.202102535 J. Kawamata, Y. Suzuki, M. Tominaga, From Adsorbed Dyes to Optical Materials, <i>Developments in Clay Science</i>, 9 (2018) 361-375. DOI 10.1016/B978-0-08-102432-4.00011-1 L.Y. Chu, R. Xie, X. J. Ju, W. Wang, Smart Hydrogel Functional Materials, Chemical Industry Press, Beijing and Springer Berlin Heidelberg 2013, ISBN 978-3-642-39538-3 (eBook), DOI 10.1007/978-3-642-39538-3 M. Jenkins, Biomedical polymers, Woodhead Publishing Series in Biomaterials 2007, ISBN-10:1845690702 T. A. Saleh, V. K. Gupta, Nanomaterial and Polymer Membranes: Synthesis, Characterization, and Applications, Elsevier 2016, ISBN: 0128047038 Cornelia Bretkopf; Karen Swider-Lyons, Springer Handbook on Electrochemical Energy, Springer 2016. A. S. Aricò, P. Bruce, B. Scrosati, J. M. Tarascon, and W. Van Schalkwijk, Nanostructured materials for advanced energy conversion and storage devices, <i>Nature Materials</i>, vol. 4, no. 5, pp. 366377, 2005.
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:

<p>Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania</p>	<p>Opisać metody otrzymywania grafeno-podobnych struktur 2D azotku węgla.</p> <p>Opisz aktywność redokсовą katody interkalowanej wybranego tlenku metali przejściowych.</p> <p>Jakie znasz materiały węglowe, przeznaczone do jonowych ogniw wysokoenergetycznych?</p> <p>Scharakteryzuj jakie ma znaczenie solwatacja kationu dla wielkości potencjału równowagowego pary Me/Me^{z+} ?</p> <p>Opisz jaki jest wpływ temperatury, na proces grafityzacji węgla otrzymanego na drodze pirolizy z prekursora organicznego / biomasy.</p> <p>Scharakteryzować prekursory kropek węglowych - omówić aspekty otrzymywania.</p> <p>Podać przykłady polimerów funkcjonalnych, scharakteryzować ich strukturę i określić obszary ich zastosowań. Podać przykłady polimerów biomedycznych i polimerów posiadających zastosowanie w farmacji. Scharakteryzować materiały wykazujące pamięć kształtu i ulegających samonaprawie. Podać przekłady materiałów wykorzystywanych w ultra- i nanofiltracji.</p> <p>Scharakteryzować nanomateriały plazmonowe wyjaśniając mechanizm generowania barwy/luminescencji. Podać przykłady takich materiałów wraz z obszarami ich zastosowań.</p> <p>Wykazać różnice pomiędzy otrzymywaniem i właściwościami materiałów funkcjonalizowanych powierzchniowo a materiałami modyfikowanymi i otrzymywanymi na drodze immobilizacji. Podać przykład materiału funkcjonalizowanego powierzchniowo stosowanego w inżynierii biomedycznej.</p>
<p>Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu</p>	<p>Nie dotyczy</p>