



Karta przedmiotu

| | | | | | | | |
|---|---|---|--|------------------------|---|-----------------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu | Nowoczesne materiały funkcjonalne, PG_00068811 | | | | | | |
| Kierunek studiów | Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna | | | | | | |
| Data rozpoczęcia studiów | luty 2027 r. | Rok akademicki realizacji przedmiotu | | | 2027/2028 | | |
| Poziom kształcenia | II stopnia | Grupa zajęć | | | Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć specjalnościowych 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 | | | 2.0 | | |
| Profil kształcenia | ogólnoakademicki | Forma zaliczenia | | | zaliczenie | | |
| Jednostka prowadząca | Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Chemiczny -> Katedra Chemii i Technologii Materiałów Funkcjonalnych | | | | | | |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców) | Odpowiedzialny za przedmiot | | prof. dr hab. inż. Ewa Wagner-Wysiecka | | | | |
| | Prowadzący zajęcia z przedmiotu | | | | | | |
| Formy zajęć | Forma zajęć | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium | RAZEM |
| | Liczba godzin zajęć | 15.0 | 0.0 | 15.0 | 0.0 | 0.0 | 30 |
| 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 | 30 | | 3.0 | | 17.0 | 50 |
| Cel przedmiotu | Celem kursu 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 |
|-------------------------------|---|---|--|
| | <p>[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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozwijania dorobku zawodu, - podtrzymywania etosu zawodu, - przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad | <p>Student zdaje sobie sprawę odpowiedzialności pracy zawodowej, rozumie istotność podejmowania decyzji zgodnych z normami etycznymi i społecznymi</p> | <p>[SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie</p> |
| | <p>[K7_W54] zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane aspekty z zakresu inżynierii biomedycznej, w szczególności z zakresu chemii, biochemii, biomateriałów i materiałoznawstwa oraz metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z dziedziny nauk technicznych</p> | <p>Student posiada pogłębioną wiedzę z zakresu chemii materiałów funkcjonalnych, ich struktury, właściwości i metod wytwarzania, a także rozumie złożone zależności pomiędzy ich składem chemicznym, strukturą i zastosowaniem w inżynierii biomedycznej.</p> | <p>[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej</p> |
| | <p>[K7_U12] potrafi w pogłębionym stopniu analizować działanie elementów, układów i systemów związanych z kierunkiem studiów oraz mierzyć ich parametry i badać charakterystyki techniczne, a także planować i przeprowadzać eksperymenty związane z kierunkiem studiów, w tym symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski</p> | <p>Student potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty oraz analizę parametrów materiałów funkcjonalnych z wykorzystaniem odpowiednich technik badawczych, a także zinterpretować uzyskane wyniki z uwzględnieniem ich zastosowania w układach technicznych i biomedycznych.</p> | <p>[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi</p> |
| | <p>[K7_U08] potrafi przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, - dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, - dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich | <p>Student potrafi zidentyfikować problem inżynierski w obszarze zastosowań materiałów funkcjonalnych, zaproponować jego rozwiązanie z wykorzystaniem metod analitycznych, eksperymentalnych lub symulacyjnych, uwzględniając aspekty systemowe, pozatechniczne oraz wstępną ocenę ekonomiczną zaproponowanego rozwiązania.</p> | <p>[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji</p> |

| <p>Treści przedmiotu</p> | <p>Treści przedmiotu - wykład</p> <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> <p>Wykład</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definicja i rodzaje materiałów funkcjonalnych 2. Metale (grupy I, II oraz metale przejściowe) fazy masowe, nanocząstki metali szereg aktywności redoks w elektrolitach wodnych i niewodnych dla metali masowych i nanometali 3. Półprzewodniki z grupy chalcogenków metali przejściowych charakterystyka fazy masowej i nanomateriałów 2D 4. Materiały węglowe grafit naturalny, grafit syntetyczny, nanomateriały węglowe, domieszkowany diament, pirolityczne węgle pochodzenia biomasy, materiały typu grafenowego g-CN 5. Metody otrzymywania warstw elektrodowych z materiałów funkcjonalnych. Rodzaje podłoży, rodzaje lepiszczy 6. Zastosowanie elektrod w urządzeniach elektrochemicznych do magazynowania i konwersji energii 7. Makrocząsteczki jako materiały funkcjonalne 8. Polimery biomedyczne: synteza i obszary zastosowań 9. Projektowanie, rozwój i wytwarzanie układów do kontrolowanego uwalniania leków 10. Materiały funkcjonalne z pamięcią kształtu i zdolnością do samoorganizacji 11. Zastosowanie makrocząsteczek w ultrafiltracji i nanofiltracji 12. Materiały oparte na klasycznych barwnikach i pigmentach vs. nanomateriały plazmonowe 13. Wielofunkcyjne materiały fotochromowe i przełączniki światłoczułe 14. Materiały o właściwościach magnetycznych 15. Materiały o funkcjonalizowanej powierzchni 16. Zastosowania wybranych materiałów optycznie aktywnych: sensory, aktuatory, ogniwa fotowoltaiczne, urządzenia optoelektroniczne 17. Bioinspirowane materiały funkcjonalne <p>Projekt</p> <p>Opracowanie projektu urządzenia do zastosowań biomedycznych na bazie wybranej grupy materiałów funkcjonalnych. Dwie prezentacje:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. przegląd literatury i założenia projektowe, 2. omówienie zaproponowanego rozwiązania projektowego oraz dyskusja wyników. <p>Laboratoria</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Przygotowanie, charakterystyka i zastosowania optycznie aktywnych materiałów kropki węglowe 2. Sorpcja i detekcja gazów z wykorzystaniem porowatych materiałów organometalicznych (MOF) 3. Synteza i analiza właściwości polimerów do zastosowań biomedycznych 4. Metody otrzymywania oraz potencjalne zastosowania membran polimerowych i nanomembran 5. Synteza i charakterystyka materiałów do ogniw słonecznych barwnikowych | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-----------------------------|-------------------|-------------------------|---|-------|-------|--|--------|-------|---|-------|-------|--|--|
| <p>Wymagania wstępne i dodatkowe</p> | <p>Znajomość chemii, biochemii, podstawowych metod analitycznych. Umiejętność posługiwania się podstawową aparaturą laboratoryjną.</p> | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się</p> | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sposób oceniania (składowe)</th> <th>Próg zaliczeniowy</th> <th>Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wykład - kolokwium pisemne obejmujące zagadnienia omawiane na wykładzie</td> <td>51.0%</td> <td>40.0%</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium - praktyczne odrobienie w wszystkich ćwiczeń oraz zaliczenie odpowiednich kartkówek</td> <td>100.0%</td> <td>30.0%</td> </tr> <tr> <td>Projekt - dwie prezentacje: 1. przegląd literatury i założenia projektowe 2. omówienie proponowanego rozwiązania projektowego, dyskusja wyników</td> <td>51.0%</td> <td>30.0%</td> </tr> </tbody> </table> | Sposób oceniania (składowe) | Próg zaliczeniowy | Składowa oceny końcowej | Wykład - kolokwium pisemne obejmujące zagadnienia omawiane na wykładzie | 51.0% | 40.0% | Laboratorium - praktyczne odrobienie w wszystkich ćwiczeń oraz zaliczenie odpowiednich kartkówek | 100.0% | 30.0% | Projekt - dwie prezentacje: 1. przegląd literatury i założenia projektowe 2. omówienie proponowanego rozwiązania projektowego, dyskusja wyników | 51.0% | 30.0% | | |
| Sposób oceniania (składowe) | Próg zaliczeniowy | Składowa oceny końcowej | | | | | | | | | | | | | |
| Wykład - kolokwium pisemne obejmujące zagadnienia omawiane na wykładzie | 51.0% | 40.0% | | | | | | | | | | | | | |
| Laboratorium - praktyczne odrobienie w wszystkich ćwiczeń oraz zaliczenie odpowiednich kartkówek | 100.0% | 30.0% | | | | | | | | | | | | | |
| Projekt - dwie prezentacje: 1. przegląd literatury i założenia projektowe 2. omówienie proponowanego rozwiązania projektowego, dyskusja wyników | 51.0% | 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. Hajiali, 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 | |

| | |
|--|--|
| <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>Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu</p> | <p>Nie dotyczy</p> |

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.