

1. TYTUŁ
[PL] Podstawy programowania w środowisku MATLAB/Octave [ENG] Introduction to MATLAB/Octave programming
2. JĘZYK WYKŁADOWY PRZEDMIOTU ORAZ PUNKTY ECTS:
polski, 2 ECTS
3. WYMIAR GODZIN, FORMA PROWADZONYCH ZAJĘĆ:
30, Zajęcia komputerowe (ZKO),
4. DANE WYKŁADOWCY
dr hab. inż. Kamil Paduszyński
5. DYSCYPLINA NAUKOWA
Informatyka techniczna i telekomunikacja
6. JEDNOSTKA PROWADZĄCA
Szkoła doktorska nr 1
7. JEDNOSTKA REALIZUJĄCA
102000 - Wydział Chemiczny
8. TYP PRZEDMIOTU:
Obieralny
9. SPOSÓB WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ:
Zaliczenie

10. OPIS SKRÓCONY PRZEDMIOTU:

Przedmiot przedstawia obsługę środowiska obliczeniowego MATLAB/Octave od podstaw, umożliwiającą tworzenie średnio-zaawansowanych programów dla potrzeb rozwiązywania własnych problemów badawczych.

11. OPIS PRZEDMIOTU:

MATLAB (Mathworks Inc.) to popularne na całym świecie zintegrowane środowisko obliczeniowe (IDE, ang. integrated development environment) przeznaczone dla badaczy i inżynierów pracujących w różnych dziedzinach nauk podstawowych i stosowanych. Program Octave stanowi uboższy odpowiednik programu Matlab, rozprowadzany na zasadach licencji GNU GPL.

W ramach laboratorium komputerowego zostanie przedstawiona obsługa samego środowiska Matlab/Octave. Zasadniczą część laboratorium stanowić będzie jednak prezentacja języka programowania, na którym opiera się całe IDE (w tym podstawy programowania zorientowanego obiektowo i tworzenie graficznych interfejsów użytkownika). Znajomość tego języka pozwoli studentowi przygotować skrypty i funkcje dla potrzeb własnych problemów i zagadnień naukowych. Przedstawione zostaną metody zapisu/odczytu danych oraz ich przetwarzania (np. analizy statystycznej) i wizualizacji w postaci wykresów/diagramów dwu- i trójwymiarowych. Ponadto student zapoznany zostanie z metodami implementacji podstawowych metod numerycznych służących np. do rozwiązywania (układów) równań nieliniowych lub problemów optymalizacji. Każdy temat poruszony w ramach przedmiotu zostanie uzupełniony przykładami z różnych dziedzin nauki i techniki (np. chemii i inżynierii chemicznej), w tym również przykładami zaproponowanymi przez samych studentów.

12. LITERATURA

Dokumentacja środowiska MATLAB - dostęp on-line (jęz. angielski).

Opcjonalne podręczniki:

1. R. Prata: „MATLAB dla naukowców i inżynierów”, Wyd. Mikom, Warszawa 2007
2. J. Brzózka, L. Dorobczyński: „MATLAB : środowisko obliczeń naukowo-technicznych”, Wyd. Mikom, Warszawa 2005.

13. EFEKTY UCZENIA SIĘ:

W zakresie:

a) wiedzy:

- doktorant zna i rozumie podstawy teoretyczne oraz zagadnienia ogólne i wybrane zagadnienia szczegółowe dotyczące językach wysokiego poziomu;

b) umiejętności:

- doktorant potrafi efektywnie pozyskiwać informacje związane z programowaniem w językach wysokiego poziomu z różnych źródeł, także w językach obcych, oraz dokonywać właściwej selekcji i interpretacji tych informacji;

- doktorant potrafi wykorzystywać wiedzę z zakresu programowania w językach wysokiego poziomu w celu rozwiązywania problemów natury badawczej i technicznej;

c) kompetencji społecznych:

- doktorant jest gotowy do podnoszenia kompetencji zawodowych i osobowych, w szczególności poprzez śledzenie i analizowanie najnowszych osiągnięć związanych z programowaniem;

- doktorant jest gotowy do myślenia i rozwiązywania problemów badawczo-technicznych w sposób kreatywny.

1. TYTUŁ
[PL] Procesy Rozdzielania w Biotechnologii [ENG] Separation Processes in Biotechnology
2. JĘZYK WYKŁADOWY PRZEDMIOTU ORAZ PUNKTY ECTS:
angielski, 4 ECTS
3. WYMIAR GODZIN, FORMA PROWADZONYCH ZAJĘĆ:
30, Wykład (WYK),
4. DANE WYKŁADOWCY
dr inż. Piotr Grzybowski
5. DYSCYPLINA NAUKOWA
Inżynieria chemiczna
6. JEDNOSTKA PROWADZĄCA
Szkoła doktorska nr 1
7. JEDNOSTKA REALIZUJĄCA
107000 - Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
8. TYP PRZEDMIOTU:
Obieralny
9. SPOSÓB WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ:
Zaliczenie

10. OPIS SKRÓCONY PRZEDMIOTU:

Wykład Procesy Rozdzielania w Biotechnologii przedstawia i systematyzuje wiedzę na temat operacji jednostkowych realizowanych w zagadnieniach laboratoryjnej i przemysłowej technice procesów biotechnologicznych. Przedstawiane są takie zagadnienia jak ogólna koncepcja inżynierii oraz projektowania ciągu procesów rozdzielania w biotechnologii. Wykład obejmuje przedstawienie zagadnień z zakresu realizacji dezintegracji komórek, ruchu cząstek stałych w płynie, filtracji zawieszin, sedymentacja oraz wirówek i wirowania. Dalej wprowadzane są i omawiane procesy rozdzielania metodami chromatograficznymi, techniki adsorpcyjne, ekstrakcja stopniowana, absorpcja, krystalizacja produktów, destylacją i rektyfikacją produktów ciekłych oraz dla regeneracji rozpuszczalników. Omawiane są też techniki membranowe jak ultrafiltracja, mikrofiltracja i odwrócona osmoza w ich ramach proces diafiltracji. Podstawy teoretyczne poszczególnych metod rozdzielania są uzupełniane odniesieniem do praktycznych sposobów ich realizacji w liniach przemysłowych.

11. OPIS PRZEDMIOTU:

Wykład Procesy Rozdzielania w Biotechnologii przedstawia i systematyzuje wiedzę na temat operacji jednostkowych realizowanych w zagadnieniach laboratoryjnej i przemysłowej technice procesów biotechnologicznych. Przedstawiane są takie zagadnienia jak ogólna koncepcja inżynierii oraz projektowania ciągu procesów rozdzielania w biotechnologii. Ogólna wiedza z inżynierii chemicznej jest ukierunkowana na specyficzne procesy rozdzielania produktów typowych i specyficznych dla produkcji metodami biotechnologicznymi. Wykład obejmuje przedstawienie zagadnień z zakresu realizacji dezintegracji komórek, ruchu cząstek stałych w płynie, filtracji zawieszin, sedymentacja oraz wirówek i wirowania. Dalej wprowadzane są i omawiane procesy rozdzielania metodami chromatograficznymi, techniki adsorpcyjne, ekstrakcja stopniowana, absorpcja, krystalizacja produktów, destylacją i rektyfikacją produktów ciekłych oraz dla regeneracji rozpuszczalników. Omawiane są też techniki membranowe jak ultrafiltracja, mikrofiltracja i odwrócona osmoza w ich ramach proces diafiltracji. Podstawy teoretyczne poszczególnych metod rozdzielania są uzupełniane odniesieniem do praktycznych sposobów ich realizacji w liniach przemysłowych.

12. LITERATURA

Podstawowa.

1. „Zasady Inżynierii Chemicznej” M. Serwiński, WNT, 1976
2. „Podstawy Inżynierii Chemicznej” J. Ciborowski, WNT, 1973
3. „Podstawy Biotechnologii” B.Kristiansen, PWN, 2019

Pomocnicza

1. „Chromatografia preparatywna jako proces rozdzielania mieszanin” D. Antos, K. Kaczmarski, WNT

13. EFEKTY UCZENIA SIĘ:

Studenci uzyskują usystematyzowaną wiedzę z zakresu procesów rozdzielania produktów w biotechnologii a także wiedzę porównawczą alternatywnych metod rozdzielania, chemicznych i fizycznych. Uzyskują ponadto poszerzony obraz dostępnych technologii rozdzielania i umiejętność doboru właściwej technologii dla danego celu i usystematyzowaną wiedzę z zakresu procesów .

1. TYTUŁ
[PL] „Zaawansowane materiały ceramiczne i ich rola w rozwoju naszej cywilizacji” [ENG] “Advanced ceramic materials and their role in development of our civilization”
2. JĘZYK WYKŁADOWY PRZEDMIOTU ORAZ PUNKTY ECTS:
angielski, 3 ECTS
3. WYMIAR GODZIN, FORMA PROWADZONYCH ZAJĘĆ:
30, Wykład (WYK),
4. DANE WYKŁADOWCY
Prof. dr hab. inż. Mikołaj Szafran
5. DYSCYPLINA NAUKOWA
Inżynieria chemiczna
6. JEDNOSTKA PROWADZĄCA
Szkoła doktorska nr 1
7. JEDNOSTKA REALIZUJĄCA
102000 - Wydział Chemiczny
8. TYP PRZEDMIOTU:
Obieralny
9. SPOSÓB WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ:
Zaliczenie

10. OPIS SKRÓCONY PRZEDMIOTU:

Celem wykładu jest przedstawienie doktorantom jak rozwój zaawansowanych materiałów ceramicznych zmienił i w dalszym ciągu zmienia naszą cywilizację ze szczególnym uwzględnieniem rozwoju tej dziedziny po II wojnie światowej oraz jakie zmiany nastąpiły w wyniku wyścigu o opanowanie kosmosu i w wyniku trwającego wyścigu zbrojeń. W trakcie zajęć przedstawiona zostanie rola szeroko rozumianej chemii i fizyki w projektowaniu tego typu materiałów w tym chemii organicznej, chemii polimerów i chemii koloidów. Szczególnie wiele miejsca poświęcone zostanie nanomateriałom ceramicznym poczynając od syntezy nanoproszków, poprzez ich deaglomerację, formowanie i spiekanie. Materiał treści wykładu powiązany będzie ściśle z badaniami prowadzonymi przez prowadzącego wykład na Wydziale Chemicznym PW oraz na innych Wydziałach Politechniki Warszawskiej.

11. OPIS PRZEDMIOTU:

Celem wykładu przeprowadzonego w języku angielskim będzie przedstawienie jaką rolę odgrywają i będą odgrywały zaawansowane materiały ceramiczne nie tylko w szeroko rozumianej technice i technologii ale także w naszym życiu codziennym. Wykład ten zostanie przedstawiony w taki sposób aby pokazać, iż każdy materiał w tym oczywiście ceramiczny jest jedynie "wierzchołkiem piramidy" zbudowanej jednak na szerokiej podstawie nie tylko szeroko rozumianej chemii ale także fizyki, mechaniki czy innych dziedzin nauki. Wykładowca przedstawi, iż chociaż materiał ceramiczny jako materiał nieorganiczny powinien być oparty głównie na chemii nieorganicznej, to nowoczesna technologia takich materiałów musi być oparta także na chemii organicznej, chemii polimerów, chemii koloidów i innych działach szeroko rozumianych nauk chemicznych czy technicznych. Wykładowca przedmiotu jest chemikiem technologiem, który od ponad 40 lat specjalizuje się w technologii zaawansowanych tworzyw ceramicznych o określonych właściwościach fizykochemicznych, mechanicznych oraz określonej mikrostrukturze przeznaczonych do różnych zastosowań (elektronika, medycyna, szeroko rozumiana filtracja, aeracja, itp). W trakcie wykładu szczególna uwaga będzie zwrócona na aspekty technologiczne projektowania zaawansowanych tworzyw ceramicznych poczynając od syntezy proszków ceramicznych (w tym oczywiście nanoproszków), ich deaglomeracji, formowania i spiekania. Szczególnie wiele uwagi poświęcone zostanie procesowi deaglomeracji nanoproszków, gdyż proces ten jest procesem decydującym o możliwości otrzymania nanomateriału ceramicznego. W sposób szczegółowy przedstawione zostaną metody formowania zaawansowanych materiałów ceramicznych do różnych zastosowań technicznych w tym metody oparte na szeroko rozumianej chemii koloidów takie jak tape casting, gelcasting czy direct coagulation casting. W tej ostatniej metodzie pokazane zostanie jak wykorzystanie pewnych reakcji enzymatycznych prowadzi do otrzymania materiałów ceramicznych o znacznie korzystniejszych parametrach nie tylko fizycznych ale także mechanicznych (podwyższona twardość, wyższy moduł Weibulla, itp.) w stosunku do innych metod. Takie ogólne podejście do projektowania zaawansowanych tworzyw ceramicznych zostanie następnie wykorzystane do omówienia materiałów i kompozytów przeznaczonych do zastosowania w elektronice, medycynie innych dziedzinach techniki. Jeden z wykładów poświęcony zostanie materiałom szklistym i ich roli nie tylko jako materiałów używanych w budownictwie, optyce, elektronice ale także jako nowych materiałów konstrukcyjnych. W kolejnym wykładzie przedstawiona zostanie rola ceramicznych materiałów ogniotrwałych bez których to materiałów niemożliwy jest rozwój nie tylko metalurgii żelaza, stali czy metali nieżelaznych ale także szkła, cementu czy innych materiałów których otrzymanie nie jest możliwe bez udziału wysokiej temperatur. Wiele uwagi poświęcone zostanie kompozytom w tym kompozytom ceramika-ceramika, ceramika-metal i ceramika-polimer przeznaczonych do zastosowań stomatologicznych czy jako rusztowań dla żywych komórek. Oprócz wyżej wymienionych zastosowań omówione zostaną także elastyczne kompozyty ceramika-polimer przeznaczone do zastosowań mikrofalowych w tym w częstotliwościach sub-THz oraz materiały do absorpcji energii oparte na cieczach zagęszczanych ścinaniem. Planowane jest także omówienie zastosowania specjalnie projektowanych tworzyw ceramicznych przeznaczonych do eksploracji kosmosu czy w innych

bardzo zaawansowanych technologicznie projektach związanych z przemysłem samolotowym, techniką raketową czy nowymi technologiami stosowanymi w przemyśle zbrojeniowym. Te wszystkie zaawansowane materiały ceramiczne omówione podczas wykładu pozwolą Doktorantom na szersze zrozumienie roli jaką odgrywały i w dalszym ciągu odgrywają tego typu materiały w rozwoju naszej cywilizacji.

12. LITERATURA

1. David W. Richerson, The Magic of Ceramics, Second edition, Copyright©2012 by The American Ceramic Society, Published by A. John Wiley&Sons, Inc.,
2. C. Barry Carter, M. Grant Norton, Ceramic Materials, Science and Engineering, Second edition, 2013, Springer Science+Business Media, LLC.
3. Suk-Joong L. Kang, Sintering. Densification, Grain Growth, and Microstructure, Elsevier 2005.
4. Sintering. Mechanisms of Convention Nanodensification and Field Assisted Processes, eds. R. Castro, K. van Benthem, Springer 2013.
5. A.R. West, Solid State Chemistry and its Applications, Wiley 2014.
6. H. Mehrer, Diffusion in Solids. Fundamentals, Methods, Materials, Diffusion- Controlled Processes, Springer 2007.

13. EFEKTY UCZENIA SIĘ:

W zakresie wiedzy:

1. Zna ogólne podstawy chemiczne i fizykochemiczne procesów technologicznych stosowanych w przemyśle ceramicznym i przemysłach pokrewnych
2. Zna aktualne kierunki rozwoju technologii ceramiki i inżynierii materiałowej związanej z zaawansowaną ceramiką
3. Rozumie podstawowe operacje jednostkowe i procesy technologiczne podczas otrzymywania różnego typu materiałów ceramicznych i kompozytów

W zakresie umiejętności:

1. Potrafi wykorzystać literaturę naukową związaną z projektowaniem, otrzymywaniem i badaniem zaawansowanych materiałów ceramicznych
2. Potrafi zaprojektować – zgodnie z zadaną specyfikacją –proces technologiczny otrzymania danego materiału ceramicznego lub kompozytu z udziałem ceramiki o zadanych parametrach
3. Potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę do formułowania i rozwiązywania zadań badawczych poprzez właściwy dobór źródeł informacji oraz ocenę i krytyczną analizę pozyskanych informacji z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł

W zakresie kompetencji społecznych:

1. Myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy
2. Uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych
3. Ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobowych, w szczególności poprzez śledzenie i analizowanie najnowszych osiągnięć związanych

1. TYTUŁ
[PL] Sieci Neuronowe i Sztuczna Inteligencja w Inżynierii Chemicznej oraz Chemii i Biotechnologii [ENG] Application of Neural Networks and Artificial Intelligence in Chemical Engineering, Chemistry and Biotechnology
2. JĘZYK WYKŁADOWY PRZEDMIOTU ORAZ PUNKTY ECTS:
polski, 2 ECTS
3. WYMIAR GODZIN, FORMA PROWADZONYCH ZAJĘĆ:
30, Wykład (WYK),
4. DANE WYKŁADOWCY
prof. dr hab. inż. Eugeniusz Molga
5. DYSCYPLINA NAUKOWA
Inżynieria chemiczna
6. JEDNOSTKA PROWADZĄCA
Szkoła doktorska nr 1
7. JEDNOSTKA REALIZUJĄCA
107000 - Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
8. TYP PRZEDMIOTU:
Obieralny
9. SPOSÓB WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ:
Zaliczenie

10. OPIS SKRÓCONY PRZEDMIOTU:

Zastosowania sztucznych sieci neuronowych (SSN) i sztucznej inteligencji (SI) stają się coraz powszechniejsze – zastosowania te spotykamy w otaczającym nas świecie, w różnego typu urządzeniach. Na wykładzie podane będzie kompendium wiedzy dotyczące teorii oraz praktycznych zastosowań sieci neuronowych w aspekcie ich zastosowań w chemii oraz inżynierii chemicznej i procesowej, ale również w biotechnologii i w opisie innych zagadnień technicznych. Dla wybranego typu sieci neuronowych - tj. wielowarstwowych sieci neuronowych o jednym kierunku przepływu sygnałów - oprócz przekazania podstaw teorii, prowadzone będą praktyczne zajęcia pokazowe mające na celu zapoznanie słuchaczy z wybranym programem komputerowym oraz ilustracją wykonywanych przykładów.

Celem wykładu jest przedstawienie - w aspekcie zastosowań w inżynierii chemicznej i procesowej oraz chemii i biotechnologii - przydatności sieci neuronowych do: modelowania zjawisk i procesów, aproksymacji i predykcji danych, klasyfikacji i rozpoznawania wzorców, analizy danych, przetwarzania sygnałów tworzenia modeli zjawisk i procesów oraz do optymalizacji i interpretacji uzyskanych wyników.

Zakłada się, że po zaliczeniu wykładu studenci będą posiadali dostateczną wiedzę umożliwiającą zastosowanie sieci neuronowych do rozwiązywania zagadnień spotykanych w inżynierii chemicznej i procesowej oraz chemii i biotechnologii oraz innych zagadnieniach technicznych.

11. OPIS PRZEDMIOTU:

Zakres wykładu:

1. Biologiczne podstawy działania neuronu
2. Podstawowe modele matematyczne sztucznych neuronów i metody ich uczenia
3. Wielowarstwowe sieci neuronowe o jednym kierunku przepływu sygnałów
4. Algorytmy uczenia sieci neuronowych
5. Zastosowania sieci neuronowych w inżynierii chemicznej i procesowej oraz chemii i biotechnologii – wybrane zagadnienia
6. Problemy praktycznego zastosowania sieci neuronowych
7. Kryteria stosowania sieci neuronowych w inżynierii chemicznej i procesowej oraz chemii i biotechnologii

Weryfikacja osiągnięcia efektów uczenia będzie dokonywana na podstawie wyniku sprawdzianu pisemnego. Wyznacza się dwa terminy sprawdzianu pisemnego: pierwszy podstawowy, drugi poprawkowy. Terminy obu sprawdzianów zostaną uzgodnione ze studentami. Warunkiem zaliczenia sprawdzianu jest przygotowanie odpowiedzi (eseju) na indywidualny temat zadany przez prowadzącego lub zgłoszonego przez studenta. Wymagania dotyczące zakresu materiału obowiązującego na sprawdzianie są przekazywane studentom w formie ustnej podczas wykładu oraz w formie pisemnej po ostatnim wykładzie.

Warunkiem zaliczenia części wykładowej przedmiotu jest uzyskanie oceny pozytywnej ze sprawdzianu (min. 3.0) zgodnie ze skalą ocen: od 2,0 do 5,0.

12. LITERATURA

Zalecana literatura:

1. S. Osowski, Sieci neuronowe, Oficyna Wydawnicza PW, 1994
2. S. Osowski, Sieci neuronowe w ujęciu algorytmicznym, WNT, 1996
3. S. Osowski, Sieci neuronowe do przetwarzania informacji, Oficyna Wydawnicza PW, 2000 oraz najnowsze publikacje w czasopismach naukowych wskazane przez wykładowcę.

13. EFEKTY UCZENIA SIĘ:

wg. załączonej Karty przedmiotu

1. TYTUŁ
[PL] Funkcjonalne Struktury Hybrydowe i Nanokompozytowe do Zastosowań w Biotechnologii i Dziedzinach Pokrewnych [ENG] Functional Hybrid and Nanocomposite Structures for the Application in Biotechnology and Related Fields
2. JĘZYK WYKŁADOWY PRZEDMIOTU ORAZ PUNKTY ECTS:
angielski, 3 ECTS
3. WYMIAR GODZIN, FORMA PROWADZONYCH ZAJĘĆ:
15, Wykład (WYK),
4. DANE WYKŁADOWCY
dr hab. inż. Agnieszka Jastrzębska, prof. uczelni
5. DYSCYPLINA NAUKOWA
Inżynieria materiałowa
6. JEDNOSTKA PROWADZĄCA
Szkoła doktorska nr 1
7. JEDNOSTKA REALIZUJĄCA
109000 - Wydział Inżynierii Materiałowej
8. TYP PRZEDMIOTU:
Obieralny
9. SPOSÓB WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ:
Zaliczenie

10. OPIS SKRÓCONY PRZEDMIOTU:

Nanocomposites are heterogeneous materials with structure and composition much more complicated in comparison to their traditional micro- and macroscopic counterparts. Nanomaterials are a robust and flexible platform for designing new types of hybrid structures with various biological properties and functionalities which are in turn determined by a variety of features. This makes them suitable for application in biotechnological areas, especially in disinfection, diagnosis and treatment of different diseases and disorders, also including novel targeted drug delivery systems. Design and construction of such multi-purpose hybrids involve the need for understanding the influence of each step on expected and also potentially unexpected properties. Incorporation of facile synthesis routes involving multifunctional moieties for targeting and control the delivery of the entrapped bioactive substances makes it far more difficult. Therefore, the course aims at familiarizing the PhD students with types of nanocomposite and nanohybrid structures, methods of their synthesis, resulting in targeted properties as well as the important issue of minimizing any potentially harmful side effects.

11. OPIS PRZEDMIOTU:

The future of nanotechnology in industry and biotechnological fields; Designing multifunctional nanoparticles for biomedical applications; Description and division of functional hetero/hybrid-structured nanoparticles; Different classes of properties and functions of nanoparticles utilized for biomedical applications; Examples of NPs' functional combinations for biomedical applications; Nanostructures for the application as disinfecting agents; Nanostructures in diagnosis and treatment of various diseases and disorders; General biological barriers for NPs delivery; Selection of methods for obtaining functional hybrid and nanocomposite structures; Discussion on nanomaterial parameters that can influence biological properties of nanostructures; Understanding the expected and unexpected mechanisms of nanotoxicity action; Revisiting the generation of reactive oxygen species; Current trends in the development of functional hybrid and nanocomposite structures for the application in biotechnology and related fields; Conclusion and future outlook.

12. LITERATURA

1. K. Schirmer, Chapter 6: Mechanisms of Nanotoxicity, *Frontiers of Nanoscience*, Vol. 7. Doi: 10.1016/B978-0-08-099408-6.00006-2, Copyright 2014 Elsevier Ltd.
2. A. M. Jastrzębska, P. Kurtycz, A. R. Olszyna, Recent advances in Graphene Family Materials toxicity investigations, *Journal of Nanoparticle Research* 14, 12 (2012) 1-21
3. P. P. Fu, Q. Xia, H.-M. Hwang, P. C. Ray, H. Yu, Mechanisms of nanotoxicity: Generation of reactive oxygen species, *Journal of Food and Drug Analysis* 22 (2014) 64-75, doi: 10.1016/j.jfda.2014.01.005, Copyright 2014 Food and Drug Administration, Taiwan. Published by Elsevier Taiwan LLC.
4. D. Kim, K. Shin, S. G. Kwon, T. Hyeon, Synthesis and Biomedical Applications of Multifunctional Nanoparticles, *Advanced Materials* 30 (2018) 1802309, doi: 10.1002/adma.201802309, Copyright 2018 WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim.
5. H. Mohammad-Beigi, C. Scavenius, P. B. Jensen, K. Kjaer-Sorensen, C. Oxvig, T. Boesen, J. J. Enghild, D. S. Sutherland, Y. Hayashi, Tracing the In Vivo Fate of Nanoparticles with a "Non-Self" Biological Identity, *ACS Nano* 14 (2020) 10666–10679, doi:10.1021/acsnano.0c05178, Copyright 2020 American Chemical Society.

13. EFEKTY UCZENIA SIĘ:

Category: knowledge

- The PhD student has in-depth knowledge of the structure and properties of nanomaterials. PhD student knows the factors influencing the biological properties of nanomaterials and methods of controlling their properties, and processes taking place within the nano-bio interfaces. PhD student knows the methods of assessment of nanomaterials' biological properties. PhD student understands the relationship between the structure of nanomaterial and its bioactive properties.

PhD student knows the ways of shaping the properties of nanomaterials by controlling the morphology, structure, and attached biological moieties.

- The PhD student knows modern methods of designing the structure of nanomaterials and methods of controlling their properties. PhD student knows the development tendencies of the optimization of properties with the use of engineering methods and biological knowledge.
- Method of verifying the effect: Individually prepared presentation of a relevant paper and the abstract. Discussion on the presented type of hybrid-structured nanomaterial.

Category: skills

- The PhD student is able to obtain information from English-language literature and other properly selected resources in order to describe a specific scientific and/or technical issue.
- The PhD student is able to analyze the collected information, make its interpretation and critical evaluation as well as draw right conclusions and formulate/justify the opinion.
- The PhD student has the ability to prepare and present a consolidated scope of work in English on selected issue in the field of materials engineering, based on English-language literature.
- Method of verifying the effect: Individually prepared study and assumptions on the selected scientific paper. Discussions with peers.

Category: competences

- The PhD student understands the necessity of development of practical knowledge in English language, including the presentation of papers and discussion after the presented paper in English.
- The PhD student understands the importance of optimizing the structure of nanomaterials in terms of biological properties using modern technologies based on scientific knowledge, including methods of nano-engineering and other nanotechnological techniques.
- The PhD student also understands the importance of property optimization for the rational design of engineered nano-structures.

1. TYTUŁ
[PL] Zasady opracowania tekstów naukowych i prezentowania wyników badań w inżynierii materiałowej i pokrewnych dziedzinach
[ENG] Writing up and presenting research in materials science and engineering and other related fields
2. JĘZYK WYKŁADOWY PRZEDMIOTU ORAZ PUNKTY ECTS:
polski, 2 ECTS
3. WYMIAR GODZIN, FORMA PROWADZONYCH ZAJĘĆ:
15, Wykład (WYK),
4. DANE WYKŁADOWCY
prof. dr hab. inż. Katarzyna Konopka
5. DYSCYPLINA NAUKOWA
Inżynieria materiałowa
6. JEDNOSTKA PROWADZĄCA
Szkoła doktorska nr 1
7. JEDNOSTKA REALIZUJĄCA
109000 - Wydział Inżynierii Materiałowej
8. TYP PRZEDMIOTU:
Obieralny
9. SPOSÓB WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ:
Zaliczenie

10. OPIS SKRÓCONY PRZEDMIOTU:

Doktoranci, a także studenci przygotowujący swoje prace doktorskie, magisterskie czy inżynierskie, a także pierwsze artykuły i prezentacje na konferencje muszą sprostać wymogom dobrego opracowania tekstu naukowego i prezentacji. Często jest to trudne zadanie dla młodych osób rozpoczynających swoje działania naukowe. Proponowany wykład ma za zadanie być pomocą w redagowaniu tekstów technicznych oraz konstruowaniu wystąpień prezentujących wyniki badań.

W zakresie wykładu znajdują się następujące zagadnienia: 1) Zasady opracowania tekstów naukowych, 2) Zasady konstrukcji i przygotowania prezentacji naukowej, 3) Przygotowanie graficzne prezentacji, 4) Sposób referowania). W poszczególnych zagadnieniach zostaną omówione zasady oraz wskazówki wraz z pokazaniem przykładów jak je stosować.

Omawiane na wykładzie zasady i wskazówki w redagowaniu tekstów naukowych i ich prezentacji oparte są na wieloletnich doświadczeniach autorki wykładu jako pracownika naukowego i nauczyciela akademickiego na Wydziale Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej. Doświadczenia te wskazują, że umiejętność przekazywania wyników badań przez studentów, doktorantów i młodych naukowców jest często niewystarczająca i wymaga poznania zasad oraz praktyki. Każdy ma swoje indywidualne predyspozycje, niektóre osoby czują się bardzo dobrze referując przed większym gronem osób. Inne odczuwają stres co utrudnia im prezentację wyników na forum publicznym. Nawet w obecnym czasie – pandemii umiejętność właściwego, ograniczonego czasem zaprezentowania swoich wyników np. na forach internetowych jest konieczna. Podobnie jest z redagowaniem tekstów, jedni radzą sobie z tym lepiej, a inni gorzej. Dlatego przekazane rady i wskazówki nie dla wszystkich muszą być w jednakowy sposób przydatne.

11. OPIS PRZEDMIOTU:

Doktoranci, a także studenci przygotowujący swoje prace doktorskie, magisterskie czy inżynierskie, a także pierwsze artykuły i prezentacje na konferencje muszą sprostać wymogom dobrego opracowania tekstu naukowego i prezentacji. Często jest to trudne zadanie dla młodych osób rozpoczynających swoje działania naukowe. Proponowany wykład ma za zadanie być pomocą w redagowaniu tekstów technicznych oraz konstruowaniu wystąpień prezentujących wyniki badań.

W zakresie wykładu znajdują się następujące zagadnienia: 1) Zasady opracowania tekstów naukowych, 2) Zasady konstrukcji i przygotowania prezentacji naukowej, 3) Przygotowanie graficzne prezentacji, 4) Sposób referowania). W poszczególnych zagadnieniach zostaną omówione zasady oraz wskazówki wraz z pokazaniem przykładów jak je stosować.

Omawiane na wykładzie zasady i wskazówki w redagowaniu tekstów naukowych i ich prezentacji oparte są na wieloletnich doświadczeniach autorki wykładu jako pracownika naukowego i nauczyciela akademickiego na Wydziale Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej. Doświadczenia te wskazują, że umiejętność przekazywania wyników badań przez studentów, doktorantów i młodych naukowców jest często niewystarczająca i wymaga poznania zasad oraz praktyki. Każdy ma swoje indywidualne predyspozycje, niektóre osoby czują się bardzo dobrze referując przed większym gronem osób. Inne odczuwają stres co utrudnia im prezentację wyników na forum publicznym. Nawet w obecnym czasie – pandemii umiejętność właściwego, ograniczonego czasem zaprezentowania swoich wyników np. na forach internetowych jest konieczna. Podobnie jest z redagowaniem tekstów, jedni radzą sobie z tym lepiej, a inni gorzej. Dlatego przekazane rady i wskazówki nie dla wszystkich muszą być w jednakowy sposób przydatne. Na pewno zawsze należy stosować się do podstawowej reguły - jeśli robi się coś z zaangażowaniem, to osiąga się sukces. Miarą tego sukcesu są opublikowane prace, dobrze ocenione wystąpienia na konferencjach i satysfakcja z własnych osiągnięć.

Przewidywana jest część wykładowa proponowanych zajęć oraz interaktywny udział studentów w praktycznym wykorzystaniu informacji podanych na wykładzie w postaci przygotowanych dla słuchaczy zadań do wykonania. Przykładowo po omówieniu zasady rozplanowania danych w postaci rysunków, wykresów i tekstów na slajdach prezentacji, na przygotowanych slajdach

studenci będą mogli nanieść poprawki. Wykonane zadania będą krótko przedyskutowane z udziałem wszystkich słuchaczy wykładu.

Formą zaliczenia przedmiotu będzie przygotowanie i przedstawienie do oceny rozplanowania układu pracy typu artykułu naukowego oraz prezentacji wyników na spotkanie typu konferencja. Słuchacze po uzgodnionym czasie na wykonie pracy przedstawiają ją do oceny. Przed wystawieniem ostatecznej oceny z przedmiotu wyniki pracy własnej studentów będą omówione indywidualnie z prowadzącym zajęcia.

12. LITERATURA

K. Konopka, B. Przybyła pt. „Zasady opracowania tekstów naukowych i prezentowania wyników badań z wykorzystaniem języka angielskiego w inżynierii materiałowej i innych pokrewnych dziedzinach” wydana w 2014 przez Oficynę Wydawniczą Politechniki Warszawskiej.

13. EFEKTY UCZENIA SIĘ:

Efektom uczenia będzie zdobycie umiejętności redagowania tekstów naukowych oraz prezentacji wyników badań.

1. TYTUŁ
[PL] Aspekty materiałowe oddziaływań plazma – ściana w reaktorach syntezy termojądrowej [ENG] Materials issues of plasma wall interactions in fusion reactors
2. JĘZYK WYKŁADOWY PRZEDMIOTU ORAZ PUNKTY ECTS:
polski, 1 ECTS
3. WYMIAR GODZIN, FORMA PROWADZONYCH ZAJĘĆ:
15, Seminarium (SEM),
4. DANE WYKŁADOWCY
dr hab. inż. Łukasz Ciupiński
5. DYSCYPLINA NAUKOWA
Inżynieria materiałowa
6. JEDNOSTKA PROWADZĄCA
Szkoła doktorska nr 1
7. JEDNOSTKA REALIZUJĄCA
109000 - Wydział Inżynierii Materiałowej
8. TYP PRZEDMIOTU:
Obieralny
9. SPOSÓB WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ:
Zaliczenie

10. OPIS SKRÓCONY PRZEDMIOTU:

Celem głównym proponowanego przedmiotu jest zapoznanie doktorantów ze zjawiskami występującymi w trakcie oddziaływań plazmy wysokotemperaturowej z materiałami komory spalania w reaktorach syntezy termojądrowej (tzw. oddziaływania plazma ściana, ang. Plasma Wall Interactions [PWI]). Słuchacze poznają zasadę działania reaktora fuzyjnego, warunki pracy materiałów w ekstremalnym środowisku jakim jest plazma wysokotemperaturowa, wymagania stawiane materiałom komory spalania oraz zjawiska degradacji towarzyszące ich eksploatacji. Ponadto słuchacze zostaną zapoznani z metodami badawczymi pozwalającymi na opis występujących zjawisk, a także tych umożliwiających prowadzenie eksperymentów i prac badawczych z obszaru PWI. Przekazywana w trakcie proponowanego seminarium wiedza obejmuje także omówienie metod, których celem jest łagodzenie niekorzystnych zmian w strukturze i właściwościach materiałów stosowanych w reaktorze fuzyjnym i pracujących w kontakcie z plazmą.

11. OPIS PRZEDMIOTU:

Elektrownie ciepłe wytwarzają prąd przekształcając energię mechaniczną turbiny w energię elektryczną. Dokładnie na tej zasadzie będą działać w przyszłości elektrownie termojądrowe. W instalacjach tych ciepło pochodzić będzie z reakcji syntezy / fuzyji lekkich jąder, dokładnie takiej jaka zachodzi w gwiazdach, a w warunkach ziemskich można ją zrealizować w gorącej plazmie o temperaturze 100-200 mln. K. Komora spalania reaktora fuzyjnego, w rozwijanej obecnie koncepcji elektrowni termojądrowej, jest złożoną konstrukcją spełniającą szereg funkcji. Materiały tzw. pierwszej ściany komory spalania narażone są na oddziaływania ze strony wysokoenergetycznych cząstek, powstających w plazmie – głównie neutronów, ale także atomów paliwa termojądrowego, tj. deuteru lub trytu, a także popiołów reakcji fuzyjnej, czyli atomów helu. Szacuje się, że strumienie energii na jakie narażone będą materiały pierwszej ściany w budowanym obecnie w południowej Francji reaktorze doświadczalny ITER będą na poziomie ~5 MW/m² natomiast dla projektowanej pierwszej demonstracyjnej elektrowni termojądrowej – DEMO mogą sięgać nawet 20 MW/m². Celem głównym proponowanego przedmiotu jest zapoznanie doktorantów ze zjawiskami występującymi w trakcie oddziaływań plazmy wysokotemperaturowej z materiałami komory spalania w reaktorach syntezy termojądrowej (tzw. oddziaływania plazma ściana, ang. Plasma Wall Interactions [PWI]). Słuchacze poznają zasadę działania reaktora fuzyjnego, warunki pracy materiałów w ekstremalnym środowisku jakim jest plazma wysokotemperaturowa, wymagania stawiane materiałom komory spalania oraz zjawiska degradacji towarzyszące ich eksploatacji. Ponadto słuchacze zostaną zapoznani z metodami badawczymi pozwalającymi na opis występujących zjawisk, a także tych umożliwiających prowadzenie eksperymentów i prac badawczych z obszaru PWI. Przekazywana w trakcie proponowanego seminarium wiedza obejmuje także omówienie metod, których celem jest łagodzenie niekorzystnych zmian w strukturze i właściwościach materiałów stosowanych w reaktorze fuzyjnym i pracujących w kontakcie z plazmą.

12. LITERATURA

S. Brezinsek et al 2017 Nucl. Fusion 57 116041, Plasma-wall interaction studies within the EUROfusion consortium: progress on plasma-facing components development and qualification
Ch. Linsmeier et al 2017 Nucl. Fusion 57 092012, Material testing facilities and programs for plasma-facing component testing
Y. Ueda et al 2017 Nucl. Fusion 57 092006, Baseline high heat flux and plasma facing materials for fusion

13. EFEKTY UCZENIA SIĘ:

W zakresie wiedzy:

Szkoła Doktorska nr 1

Politechnika Warszawska

1. Znajomość podstawowych zjawisk towarzyszących oddziaływaniom plazma – ściana w reaktorze syntezy termojądrowej
2. Znajomość metod badawczych stosowanych do opisu efektów oddziaływania plazmy na materiały
3. Znajomość badań realizowanych w tematyce PWI w ramach europejskiego programu badawczego

W zakresie umiejętności:

1. Umiejętności wykorzystania posiadanej wiedzy z zakresu inżynierii materiałowej do analizy efektów oddziaływań plazma- ściana
2. Umiejętność doboru materiałów na elementy komory spalania reaktora syntezy termojądrowej
3. Umiejętność analizy literatury naukowej z obszaru PWI i wytyczania kierunków dalszych badań

W zakresie kompetencji społecznych:

1. Praca zespołowa
2. Prezentacja własnych koncepcji i analiz oraz umiejętność prowadzenia rzeczowej dyskusji w zakresie omawianej na zajęciach tematyki

1. TYTUŁ
[PL] Struktury i materiały inteligentne - zastosowanie w transporcie [ENG] Smart materials and structures – applications in transport
2. JĘZYK WYKŁADOWY PRZEDMIOTU ORAZ PUNKTY ECTS:
angielski, 3 ECTS
3. WYMIAR GODZIN, FORMA PROWADZONYCH ZAJĘĆ:
15+15, Wykład (WYK), Seminarium (SEM)
4. DANE WYKŁADOWCY
dr inż. Paweł Skalski
5. DYSCYPLINA NAUKOWA
Inżynieria materiałowa
6. JEDNOSTKA PROWADZĄCA
Szkoła doktorska nr 1
7. JEDNOSTKA REALIZUJĄCA
109000 - Wydział Inżynierii Materiałowej
8. TYP PRZEDMIOTU:
Obieralny
9. SPOSÓB WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ:
Zaliczenie

10. OPIS SKRÓCONY PRZEDMIOTU:

Deepening the doctoral students' knowledge on the structure and properties of smart materials. Demonstration of the role of smart materials properties in the structures design. Presentation of concepts and methods of smart structures applications in transport. Analysis of morphing structures in aviation. Showing the possibility of vibration control using smart materials. Presentation of modern technologies of smart structures using the smart materials.

11. OPIS PRZEDMIOTU:

Demonstration of the role of smart materials properties in the structures design. Presentation of concepts and methods of smart structures applications in transport. Analysis of morphing structures in aviation. Showing the possibility of vibration control using smart materials. Presentation of modern technologies of smart structures using the smart materials.

Content of the course:

1. The smart approach – an introduction to smart materials and structures.
2. Vibration control using smart materials.
3. Morphing structures.
4. Smart biomaterials, natural engineering, bionics.
5. Smart materials and structures – conclusions.

Preparation and presentation of the paper in English on the basis of a scientific article in the field of smart materials engineering.

Writing a short summary of the presented paper in English.

12. LITERATURA

1. Scientific papers provided by the lecturer.
2. R. C. Smith, "Smart Material Systems Model Development", SIAM, 2005.
3. K. Worden, W. A. Bullough, J. Haywood, "Smart Technologies", World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 2003.
4. A. V. Srinivasan, D. M. McFarland, "Smart Structures, Analysis and Design", Cambridge University Press, 2001.
5. D. J. Leo, "Engineering Analysis of Smart Material Systems", Wiley, 2007.
6. M. Bengisu, M. Ferrara, "Materials that Move: Smart Materials, Intelligent Design", Springer, 1 edition, 2018

13. EFEKTY UCZENIA SIĘ:

After the lecture the PhD students will have the following knowledge:

- they have an in-depth understanding of the properties of intelligent materials;
- they know the methods of vibration control using smart materials;
- they are familiarised with the design methods of smart structures;
- - they understand the relationship between the structure and smart materials properties;
- they know how to control the properties of smart materials;
- they know how to find solutions in nature to solve engineering problems;
- they know the new trends of the morphing structures using smart materials.

Skills:

By the end of the course PhD students are able to find information from English-language literature and other selected sources to describe a specific scientific and / or technical problem.

The students are able to analyse the information collected, make their interpretation and critical assessment, as well as draw conclusions and formulate and justify opinions.

The doctoral students have the ability to prepare and present in English the presentation on issues in the field of smart materials and structures based on English-language literature.

General aptitudes:

The PhD students understand the necessity of practical knowledge of English, including presenting papers and discussions after a lecture in English.

**Szkoła Doktorska nr 1
Politechnika Warszawska**

The PhD students are aware of the role of smart structures applications in transport. They are convinced of the importance of control the properties of smart materials using modern technologies based on scientific knowledge, including methods of smart structures engineering. The doctoral students also understand the role of smart materials in design of engineering structures.

1. TYTUŁ
[PL] Materiały inżynierskie [ENG] Engineering materials
2. JĘZYK WYKŁADOWY PRZEDMIOTU ORAZ PUNKTY ECTS:
polski, 1 ECTS
3. WYMIAR GODZIN, FORMA PROWADZONYCH ZAJĘĆ:
15, Wykład (WYK),
4. DANE WYKŁADOWCY
dr hab. inż. Zbigniew Pakieła, prof. uczelni
5. DYSCYPLINA NAUKOWA
Inżynieria materiałowa
6. JEDNOSTKA PROWADZĄCA
Szkoła doktorska nr 1
7. JEDNOSTKA REALIZUJĄCA
109000 - Wydział Inżynierii Materiałowej
8. TYP PRZEDMIOTU:
Obieralny
9. SPOSÓB WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ:
Zaliczenie

10. OPIS SKRÓCONY PRZEDMIOTU:

Celem przedmiotu jest przedstawienie słuchaczom podstawowych grup materiałów inżynierskich. Poznanie elementów struktury oraz właściwości materiałów i metod ich badania. Poznanie podstawowych technik przetwarzania materiałów. Poznanie relacji między strukturą, właściwościami, technikami przetwarzania i zastosowaniami materiałów. Poznanie wybranych przykładów zastosowań oraz kryteriów klasyfikacji materiałów.

11. OPIS PRZEDMIOTU:

Przedmiot będzie realizowany w formie pięciu wykładów, poświęconym następującym zagadnieniom:

- W1. Wykład 1. Istota inżynierii materiałowej
- W2. Wykład 2. Struktura materiałów
- W3. Wykład 3. Właściwości materiałów
- W4. Wykład 4. Klasyfikacja materiałów i metod i przetwarzania
- W5. Wykład 5. Materiały we współczesnej technice

12. LITERATURA

- 1. M.W. Grabski, J.A. Kozubowski, Inżynieria materiałowa. Geneza, istota, perspektywy, Oficyna wydawnicza PW, 2003.
- 2. M. F. Ashby, H. Shercliff, D. Cebon, "Inżynieria Materiałowa" T.1 i T2, Wyd. Galaktyka, Łódź 2011r.
- 3. M. F. Ashby, D.R.H. Jones, Materiały Inżynierskie 1 i 2, WNT 1997.
- 4. S. Prowans, Struktura stopów, PWN 2000.

13. EFEKTY UCZENIA SIĘ:

W zakresie wiedzy:

- 1. ma wiedzę o strukturze materiałów inżynierskich
- 2. ma wiedzę o właściwościach materiałów inżynierskich
- 3. ma wiedzę o technikach przetwarzania materiałów inżynierskich
- 4. ma wiedzę o klasyfikacji materiałów i kryteriach klasyfikacji

W zakresie umiejętności:

- 1. potrafi powiązać wybrane właściwości materiałów z ich mikrostrukturą i zastosowaniem

1. TYTUŁ
[PL] Zastosowania inżynierii materiałowej w diagnostyce urządzeń przemysłowych [ENG] Applications of materials engineering in the diagnostics of industrial devices
2. JĘZYK WYKŁADOWY PRZEDMIOTU ORAZ PUNKTY ECTS:
polski, 2 ECTS
3. WYMIAR GODZIN, FORMA PROWADZONYCH ZAJĘĆ:
25+10, Wykład (WYK), Seminarium (SEM)
4. DANE WYKŁADOWCY
dr hab. inż. Andrzej Zagórski
5. DYSCYPLINA NAUKOWA
Inżynieria materiałowa
6. JEDNOSTKA PROWADZĄCA
Szkoła doktorska nr 1
7. JEDNOSTKA REALIZUJĄCA
109000 - Wydział Inżynierii Materiałowej
8. TYP PRZEDMIOTU:
Obieralny
9. SPOSÓB WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ:
Zaliczenie

10. OPIS SKRÓCONY PRZEDMIOTU:

Celem kształcenia jest uzyskanie przez doktorantów umiejętności wykorzystania posiadanej wiedzy z zakresu inżynierii materiałowej do analizy stanu technicznego urządzeń i obiektów przemysłowych, w kontekście wydłużenia czasu ich życia oraz zmniejszenia ryzyka wystąpienia awarii związanych z degradacją materiału. W tym kontekście, studenci nabywać będą między innymi umiejętność doboru właściwej metodyki badawczej i analizy wyników przeprowadzonych badań oraz formułowania odpowiednich wniosków i zaleceń dla właścicieli instalacji przemysłowych. Celem kształcenia jest również zapoznanie słuchaczy z możliwościami dostępnych metod badawczych (niszczących i nieniszczących), włączając w to metody nowoczesne i zaawansowane, z uwzględnieniem aktualnych norm i trendów badawczych.

11. OPIS PRZEDMIOTU:

Celem kształcenia w ramach niniejszego przedmiotu jest uzyskanie przez doktorantów umiejętności wykorzystania posiadanej wiedzy z zakresu inżynierii materiałowej do analizy stanu technicznego urządzeń i obiektów przemysłowych, w kontekście wydłużenia czasu ich życia oraz zmniejszenia ryzyka wystąpienia awarii związanych z degradacją materiału. W tym kontekście studenci nabywać będą między innymi umiejętność doboru właściwej metodyki badawczej i analizy wyników przeprowadzonych badań oraz formułowania odpowiednich wniosków i zaleceń dla właścicieli instalacji przemysłowych. Celem kształcenia jest również zapoznanie słuchaczy z możliwościami dostępnych metod badawczych (niszczących i nieniszczących), włączając w to metody nowoczesne i zaawansowane, z uwzględnieniem aktualnych norm i trendów badawczych.

W ramach zajęć doktoranci uzyskają także wiedzę w zakresie możliwości dostępnych metod badań niszczących i nieniszczących w diagnostyce technicznej oraz aktualnych trendów w ich stosowaniu, a także koncepcji procesów RBI i programów kontroli eksploatacyjnej.

Wiedzę uzyskaną w ramach zajęć studenci będą mieli możliwość zweryfikować i utrwalić w trakcie przygotowywania projektu końcowego. Zadaniem projektu będzie opracowanie wytycznych metodyki badawczej wybranego obiektu/instalacji przemysłowej, z uwzględnieniem parametrów jego pracy, odpowiednich kryteriów odbiorczych i aktualnych norm. Prace będą przygotowywane w małych podgrupach, a ich wyniki zostaną wspólnie zaprezentowane i omówione w ramach zajęć seminaryjnych.

12. LITERATURA

1. Lewińska-Romicka A., Badania niszczące. Podstawy defektoskopii, WNT, 2001
2. Przybyłowicz K., Metody badania tworzyw metalicznych, PŚ, 2011
3. Deputat J., Niszczące metody badania własności materiałów, Biuro Gamma, 1997
4. Dyrektywa Urządzeń Ciśnieniowych PED 2014/68/UE
5. Norma PN-EN ISO/IEC 17025:2018-02: Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących
6. Norma PN-EN ISO 9712:2012 - Badania niszczące - Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań niszczących
7. Dokumenty normatywne z zakresu stosowania poszczególnych metod badawczych

13. EFEKTY UCZENIA SIĘ:

1. Znajomość podstaw i celów diagnostyki technicznej
2. Znajomość możliwości dostępnych metod badań niszczących i nieniszczących oraz aktualnych trendów w ich stosowaniu
3. Znajomość koncepcji procesów RBI oraz programów kontroli eksploatacyjnej
4. Umiejętności wykorzystania posiadanej wiedzy z zakresu inżynierii materiałowej do analizy stanu technicznego urządzeń i obiektów przemysłowych
5. Umiejętność doboru metodyki badawczej w zależności od diagnozowanego obiektu przemysłowego

Szkoła Doktorska nr 1

Politechnika Warszawska

6. Umiejętność analizy wyników badań przemysłowych oraz formułowania stosownych wniosków i zaleceń
7. Umiejętność doboru odpowiednich kryteriów odbiorczych na podstawie aktualnych dokumentów normatywnych
8. Doskonalenie umiejętności pracy w zespole
9. Prezentacja własnych koncepcji, analiz i wytycznych oraz umiejętność prowadzenia rzeczowej dyskusji w tym zakresie

1. TYTUŁ
[PL] Elektrochemiczna Spektroskopia Impedancyjna – Zasady i Zastosowania [ENG] Electrochemical Impedance Spectroscopy – Principles and Applications
2. JĘZYK WYKŁADOWY PRZEDMIOTU ORAZ PUNKTY ECTS:
angielski, 2 ECTS
3. WYMIAR GODZIN, FORMA PROWADZONYCH ZAJĘĆ:
8+8, Wykład (WYK), Laboratorium (LAB)
4. DANE WYKŁADOWCY
dr inż. Regina Borkowska
5. DYSCYPLINA NAUKOWA
Nauki chemiczne
6. JEDNOSTKA PROWADZĄCA
Szkoła doktorska nr 1
7. JEDNOSTKA REALIZUJĄCA
102000 - Wydział Chemiczny
8. TYP PRZEDMIOTU:
Obieralny
9. SPOSÓB WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ:
Zaliczenie

10. OPIS SKRÓCONY PRZEDMIOTU:

Electrochemical Impedance Spectroscopy (EIS) has been playing an important role in fundamental and applied electrochemistry and material science since decades and the scope of its applications is still widening with development of novel and smart materials in chemical technology, energy storage and conversion, electronics and other branches of modern science and technology. With current availability of high-quality impedance analyzers and deeper understanding of impedance phenomena EIS studies become more and more popular and versatile tool for electrochemists, material engineers and related specialists. The scope of possible applications varies from determination of basic electrical parameters of materials (conductivity) to electrochemical kinetics and structural subtleties of materials as revealed by impedance components, hints for technological processes and improvements.

This class is aimed at leading the students from the basic principles of EIS method over the understanding of application and correlation between measured parameters and physicochemical properties of materials studied to the final practical laboratory skills.

11. OPIS PRZEDMIOTU:

(Lecture + lab unit)

Electrochemical Impedance Spectroscopy (EIS) has been playing an important role in fundamental and applied electrochemistry and material science since decades and the scope of its applications is still widening with development of novel and smart materials in chemical technology, energy storage and conversion, electronics and other branches of modern science and technology. With current availability of high-quality impedance analyzers and deeper understanding of impedance phenomena EIS studies become more and more popular and versatile tool for electrochemists, material engineers and related specialists. The scope of possible applications varies from determination of basic electrical parameters of materials (conductivity) to electrochemical kinetics and structural subtleties of materials as revealed by impedance components, hints for technological processes and improvements.

This class is aimed at leading the students from the basic principles of EIS method over the understanding of application and correlation between measured parameters and physicochemical properties of materials studied to the final practical laboratory skills.

The lecture part will start with recapitulation of basic physics of AC circuits, with hints and explanation towards more sophisticated computational procedures, that are sometimes used in advanced analysis of experimental data. Graphical presentation of impedance of simple and complex R, L and C containing circuits will be discussed.

Next part will deal with interpretation of electrochemical AC measurements. The crucial concept of how electrical elements might represent physical objects, physical and chemical (electrochemical) reactions will be covered in detail. Virtual components of impedance – like Constant Phase Element and other diffusion- and structure-related parameters will be introduced and incorporated into equivalent circuits for electrode-electrolyte systems.

After this theoretical part more practical topics will follow – principles of measuring technique, characteristics of modern measuring devices, design of experiments, data acquisition and processing. Typical approach to data analysis (simulation procedures combined with critical discussion of data fitting results) will be presented, with hints for further evolution of combined electrochemical and structural studies.

The laboratory part will instruct the students on practical aspects of EIS technique. Design and assembly of experimental set-ups will be mastered, and finally students will execute their own experiments and work on the results, formulating research conclusions.

Performance of the students will be controlled twofold – with written test at the end of the lecture and laboratory reports.

12. LITERATURA

1. Impedance Spectroscopy , E.Barsoukov, J. Ross Macdonald, Wiley Interscience 2005
2. <https://www.ntnu.edu/documents/140124/0/EIS+Literature/cd116109-3fbf-4db5-9f99-ff5ab68cf950>
3. Electrochemical Methods, A Bard. L. Faulkner , Wiley&Sons 2001
4. <http://www.chem.uw.edu.pl/wp-content/uploads/2017/03/p1.pdf>

13. EFEKTY UCZENIA SIĘ:

w zakresie wiedzy: doktorant zna i rozumie najnowsze osiągnięcia nauki w obszarze podstaw elektrochemii, układów pomiarowych, interpretacji wyników EIS

- w zakresie umiejętności: doktorant umie efektywnie pozyskiwać informacje związane z EIS z różnych źródeł, także w językach obcych, oraz dokonywać właściwej selekcji i interpretacji tych informacji, prezentować i uzasadniać wyniki swoich badań

- w zakresie kompetencji społecznych: doktorant jest gotowy do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, ciągle podnoszenia kompetencji zawodowych i osobowych, w szczególności poprzez śledzenie i analizowanie najnowszych osiągnięć w dziedzinie elektrochemicznych badań materiałów i procesów

1. TYTUŁ
[PL] Zaawansowane materiały organiczne do zastosowań w elektronice molekularnej [ENG] Advanced organic materials for molecular electronics applications
2. JĘZYK WYKŁADOWY PRZEDMIOTU ORAZ PUNKTY ECTS:
polski, 3 ECTS
3. WYMIAR GODZIN, FORMA PROWADZONYCH ZAJĘĆ:
30, Wykład (WYK),
4. DANE WYKŁADOWCY
prof. dr hab. inż. Irena Kulszewicz-Bajer
5. DYSCYPLINA NAUKOWA
Nauki chemiczne
6. JEDNOSTKA PROWADZĄCA
Szkoła doktorska nr 1
7. JEDNOSTKA REALIZUJĄCA
102000 - Wydział Chemiczny
8. TYP PRZEDMIOTU:
Obieralny
9. SPOSÓB WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ:
Zaliczenie

10. OPIS SKRÓCONY PRZEDMIOTU:

Wykład ma na celu zapoznanie słuchaczy z nowymi koncepcjami zastosowania materiałów organicznych w elektronice molekularnej. Słuchacze zapoznają się z nowoczesnymi metodami syntezy półprzewodników organicznych i ich zastosowaniem jako materiały aktywne w urządzeniach elektronicznych takich jak diody elektroluminescencyjne, tranzystory z efektem polowym czy ogniwa fotowoltaiczne. Zagadnienia będą podzielone ze względu na zastosowanie w odpowiednim urządzeniu.

Poza ogólnymi metodami, zostaną omówione szczegółowe metody syntezy, uwzględniające wymagania aplikacyjne. Ponadto przedstawiona będzie charakterystyka fizykochemiczna materiałów oraz omówiona zasada działania poszczególnych urządzeń.

11. OPIS PRZEDMIOTU:

Wykład ma na celu zapoznanie słuchaczy z nowymi koncepcjami zastosowania materiałów organicznych w elektronice molekularnej. Słuchacze zapoznają się z nowoczesnymi metodami syntezy półprzewodników organicznych, ich odpowiednim funkcjonalizowaniem i zastosowaniem jako materiały aktywne w urządzeniach elektronicznych takich jak diody elektroluminescencyjne, tranzystory z efektem polowym czy ogniwa fotowoltaiczne. Zagadnienia będą podzielone ze względu na zastosowanie w odpowiednim urządzeniu, tj.

- materiały stosowane w diodach elektroluminescencyjnych różnych generacji,
- związki niskocząsteczkowe i polimerowe stosowane w tranzystorach polowych,
- materiały stosowane w ogniwach fotowoltaicznych,
- przewodniki organiczne.

Poza ogólnymi metodami, zostaną omówione szczegółowe metody syntezy, uwzględniające wymagania aplikacyjne. Ponadto przedstawiona będzie charakterystyka fizykochemiczna materiałów oraz omówiona zasada działania poszczególnych urządzeń. Szczególną uwagę zwróci się na chemiczną modyfikację związków organicznych w celu poprawy parametrów fizycznych.

12. LITERATURA

literatura w postaci bieżących publikacji naukowych będzie udostępniana słuchaczom w czasie kursu (brak opracowań w języku polskim)

13. EFEKTY UCZENIA SIĘ:

zapoznanie z modelowaniem półprzewodników organicznych,
umiejętność analizy fizykochemicznej materiału organicznego

1. TYTUŁ
[PL] Zastosowanie spektroskopii NMR do identyfikacji struktury związków organicznych [ENG] Organic structure determination using NMR spectroscopy
2. JĘZYK WYKŁADOWY PRZEDMIOTU ORAZ PUNKTY ECTS:
polski, 2 ECTS
3. WYMIAR GODZIN, FORMA PROWADZONYCH ZAJĘĆ:
30, Wykład (WYK),
4. DANE WYKŁADOWCY
dr hab. inż. Piotr Bujak, prof. uczelni
5. DYSCYPLINA NAUKOWA
Nauki chemiczne
6. JEDNOSTKA PROWADZĄCA
Szkoła doktorska nr 1
7. JEDNOSTKA REALIZUJĄCA
102000 - Wydział Chemiczny
8. TYP PRZEDMIOTU:
Obieralny
9. SPOSÓB WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ:
Zaliczenie

10. OPIS SKRÓCONY PRZEDMIOTU:

Celem zajęć jest zdobycie podstawowych umiejętności pozwalających praktycznie wykorzystać dostępne techniki 1D i 2D NMR do określenia struktury związków organicznych, małowcząsteczkowych i wielkowcząsteczkowych z uwzględnieniem kompleksów metali.

11. OPIS PRZEDMIOTU:

Celem zajęć jest zapoznanie doktorantów z spektroskopią NMR jako podstawowym narzędziem stosowanym do identyfikacji struktury małowcząsteczkowych i wielkowcząsteczkowych (polimerowych) związków organicznych. W ramach prowadzonych zajęć oprócz omówienia podstaw spektroskopii NMR skupimy się przede wszystkim na praktycznym wykorzystaniu dostępnych technik do rozwiązania najczęściej spotykanych problemów związanych z identyfikacją struktury otrzymanych produktów. Na rozwiązanie tego typu problemów składają się trzy etapy postępowania. Po pierwsze, wybór strategii związany z zastosowaniem dostępnych technik NMR i oceny ich skuteczności uwzględniający przygotowanie próbki do badań. Po drugie, etap związany z przeprowadzeniem eksperymentu do którego należy wybór parametrów rejestracji określonych widm NMR. Po trzecie etap związany z interpretacją uzyskanych wyników. W tej części zostaną omówione; najczęściej stosowane programy służące do edycji widm, stosowane strategie analizy widm jednowymiarowych i dwuwymiarowych z uwzględnieniem metod opartych na symulacji widm oraz zostaną przedstawione sposoby zapisu danych NMR stosowane w publikacjach naukowych. Na zajęciach zostaną omówione klasyczne techniki jednowymiarowe, ^1H , ^{13}C , ^{19}F i ^{31}P NMR oraz dwuwymiarowe ^1H - ^1H COSY, ^1H - ^1H NOESY, ^1H - ^{13}C HMQC, ^1H - ^{13}C HMBC NMR. Bazując na ograniczonej liczbie dostępnych technik NMR skupimy się na możliwości ich wykorzystania do rozwiązania typowych problemów związanych z określeniem struktury związków organicznych. Ponadto w tym zakresie zostaną przedstawione możliwości wykorzystania danych literaturowych w postaci opracowań książkowych, atlasów widm i publikacji naukowych. W ramach prowadzonych zajęć, 10 godzin zostanie poświęconych omówieniu podstawowych technik NMR i przykładowych widm. Natomiast 20 godzin zostanie poświęcone rozwiązaniu typowych problemów np. zaplanowaniu odpowiednich eksperymentów lub analizie zarejestrowanych widm. Zaliczenie przedmiotu będzie polegało na rozwiązaniu konkretnego problemu np. interpretacji widm NMR potwierdzającego lub wykluczającego przebieg określonej reakcji.

12. LITERATURA

1. R. M. Silverstein, F. X. Webster, D. J. Kiemle, Spektroskopowe Metody Identyfikacji Związków organicznych, PWN
2. E. Pretsch, P. Bühlmann, M. Badertscher, Structure Determination of Organic Compounds, Springer

13. EFEKTY UCZENIA SIĘ:

Po ukończeniu zajęć student:

- a) zna podstawy teoretyczne technik 1D (^1H , ^{13}C , ^{19}F , ^{31}P) i 2D (^1H - ^1H COSY, ^1H - ^1H NOESY, ^1H - ^{13}C HMQC, ^1H - ^{13}C HMBC, i inne) NMR,
- b) potrafi samodzielnie wybrać technikę NMR oraz zaplanować eksperyment pozwalający na identyfikację dowolnego związku organicznego otrzymanego w laboratorium,
- c) potrafi samodzielnie przeprowadzić interpretację widm 1D i 2D NMR prowadzącą do określenia struktury związku organicznego,

1. TYTUŁ
[PL] Ocena danych badawczych, polityka wydawnicza i pisanie prac naukowych [ENG] Research data evaluation, publishing policy and scientific papers writing
2. JĘZYK WYKŁADOWY PRZEDMIOTU ORAZ PUNKTY ECTS:
angielski, 4 ECTS
3. WYMIAR GODZIN, FORMA PROWADZONYCH ZAJĘĆ:
30, Wykład (WYK),
4. DANE WYKŁADOWCY
prof. dr hab. inż. Adam Proń
5. DYSCYPLINA NAUKOWA
Nauki chemiczne
6. JEDNOSTKA PROWADZĄCA
Szkoła doktorska nr 1
7. JEDNOSTKA REALIZUJĄCA
102000 - Wydział Chemiczny
8. TYP PRZEDMIOTU:
Obieralny
9. SPOSÓB WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ:
Zaliczenie

10. OPIS SKRÓCONY PRZEDMIOTU:

(lecture + workshop for PhD students and research)

30 hours, course given in English, one laptop needed per four to five persons

This course consists of the following parts.

4h – The lecturer will discuss the policy of scientific data publishing, then he will describe peculiarities of principal scientific publishers and finally he will introduce the criteria of the evaluation of a given journal.

2h – Next, he will present a full set of scientific data, suitable for writing a paper.

2h - Students and the lecturer will interactively try to evaluate the quality and scientific importance of the presented scientific results. The lecturer will then discuss with the students the selection of an appropriate journal for submission of the manuscript to be prepared on the basis of the presented scientific data.

20 h – Once this selection is over, the students will be divided into small groups of four to five persons. The whole group of students will interactively discuss with the lecturer the content of the principal parts of the paper: introduction, experimental, results, discussion, conclusion, supporting information. Then, the members of each small group will collectively write all six parts of the paper, again strongly interacting with the lecturer.

2h – The lecturer will discuss weak and strong points of each manuscript and will establish his ranking of papers, which will be confronted with the students' ranking.

No exam, credits are given on the basis of the manuscript prepared by each group during the workshop.

About the course:

This course has a long tradition and was given by the lecturer at several universities in Poland and in France, among them: Warsaw University of Technology, University of Warsaw Gdańsk University of Technology, Université Joseph Fourier (presently Université Grenoble Alpes), Université de Nantes.

11. OPIS PRZEDMIOTU:

(lecture + workshop for PhD students and research)

30 hours, course given in English, one laptop needed per four to five persons

This course consists of the following parts.

4h – The lecturer will discuss the policy of scientific data publishing, then he will describe peculiarities of principal scientific publishers and finally he will introduce the criteria of the evaluation of a given journal.

2h – Next, he will present a full set of scientific data, suitable for writing a paper.

2h - Students and the lecturer will interactively try to evaluate the quality and scientific importance of the presented scientific results. The lecturer will then discuss with the students the selection of an appropriate journal for submission of the manuscript to be prepared on the basis of the presented scientific data.

20 h – Once this selection is over, the students will be divided into small groups of four to five persons. The whole group of students will interactively discuss with the lecturer the content of the principal parts of the paper: introduction, experimental, results, discussion, conclusion, supporting information. Then, the members of each small group will collectively write all six parts of the paper, again strongly interacting with the lecturer.

2h – The lecturer will discuss weak and strong points of each manuscript and will establish his ranking of papers, which will be confronted with the students' ranking.

No exam, credits are given on the basis of the manuscript prepared by each group during the workshop.

About the course:

This course has a long tradition and was given by the lecturer at several universities in Poland and in France, among them: Warsaw University of Technology, University of Warsaw Gdańsk University

of Technology, Université Joseph Fourier (presently Université Grenoble Alpes), Université de Nantes.

12. LITERATURA

Marek Kosmulski "Dobrze wypełnione sloty, czyli jak być naukowcem w Polsce w latach dwudziestych XX w." - Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej 2020, Chris A. Mack "How to write a good scientific paper" - wydane przez Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers (SPIE)-2018

13. EFEKTY UCZENIA SIĘ:

W zakresie wiedzy:

- doktorant zna i rozumie w stopniu umożliwiającym rewizję istniejących paradygmatów – światowy dorobek, obejmujący podstawy teoretyczne oraz zagadnienia ogólne i wybrane zagadnienia szczegółowe właściwe dla dyscypliny nauki chemiczne, w tym najnowsze osiągnięcia nauki w obszarze prowadzonych badań;
- doktorant zna i rozumie zasady upowszechniania wyników działalności naukowej, także w trybie otwartego dostępu;
- metody i nowoczesne techniki prowadzenia zajęć dydaktycznych;

W zakresie umiejętności:

- doktorant potrafi efektywnie pozyskiwać informacje związane z działalnością naukową z różnych źródeł, także w językach obcych, oraz dokonywać właściwej selekcji i interpretacji tych informacji;
- doktorant potrafi dokonywać krytycznej analizy i oceny wyników badań naukowych, działalności eksperckiej i innych prac o charakterze twórczym oraz ich wkładu w rozwój wiedzy, w szczególności – ocenić przydatność i możliwość wykorzystania wyników prac teoretycznych w praktyce;
- doktorant potrafi dokumentować wyniki prac badawczych oraz tworzyć opracowania mające charakter publikacji naukowych, zgodnie z zasadami tworzenia tego typu opracowań, w szczególności zachowując zasady związane z poszanowaniem praw autorskich;
- upowszechniać wyniki działalności naukowej, także w formach popularnych.

W zakresie kompetencji społecznych:

- doktorant jest gotowy do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych;
- doktorant jest gotowy do ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobowych, w szczególności poprzez śledzenie i analizowanie najnowszych osiągnięć związanych z reprezentowaną dyscypliną naukową;
- myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy;
- zachowywania się w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej, podtrzymywania i rozwijania etosu środowisk badawczych i twórczych, w tym:
 - a) prowadzenia działalności naukowej w sposób niezależny,
 - b) respektowania zasady publicznej własności wyników działalności naukowej, z uwzględnieniem zasad ochrony własności intelektualnej

1. TYTUŁ
[PL] Zastosowanie nanocząstek w bioanalizie i terapiach [ENG] Application of nanoparticles in bioanalysis and therapies
2. JĘZYK WYKŁADOWY PRZEDMIOTU ORAZ PUNKTY ECTS:
angielski, 3 ECTS
3. WYMIAR GODZIN, FORMA PROWADZONYCH ZAJĘĆ:
15+10, Wykład (WYK), Laboratorium (LAB)
4. DANE WYKŁADOWCY
dr hab. inż. Mariusz Pietrzak, prof. uczelni
5. DYSCYPLINA NAUKOWA
Nauki chemiczne
6. JEDNOSTKA PROWADZĄCA
Szkoła doktorska nr 1
7. JEDNOSTKA REALIZUJĄCA
102000 - Wydział Chemiczny
8. TYP PRZEDMIOTU:
Obieralny
9. SPOSÓB WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ:
Zaliczenie

10. OPIS SKRÓCONY PRZEDMIOTU:

W1. Basics, definitions and general methods of synthesis.
W2. Methods for the characterization of nanoparticles.
W3. Metal- and oxide-based nanoparticles.
W4. Quantum dots, carbon-based and polymer nanoparticles.
W5. (Bio)functionalization of nanoparticles.
W6. Application of nanoparticles in bioanalytics.
W7. Application of nanoparticles in therapies.
C1. Synthesis of metal-based nanoparticles, their characterization and studies on their catalytic properties.
C2. Application of nanoparticles in an aggregation biotest.
S1. Discussions on selected articles regarding the subject.
S2. Presentations given by students.

11. OPIS PRZEDMIOTU:

The course entitled: Application of nanoparticles in bioanalysis and therapies consists of three parts: a lecture, exercises (laboratory) and a seminar. In a framework of this course PhD students get acquainted with the properties and chosen applications of various types of nanoparticles. In a first part of the lecture basics, definitions and general methods of synthesis of nanoparticles and stabilization are discussed. Subsequently, the most popular methods used for characterization of nanoparticles are shown and discussed. Next part of the lecture is dedicated to introduction of various types of nanoparticles such as: metal- and oxide-based nanoparticles, quantum dots, carbon- and polymer-based nanoparticles and discussion of their properties. Next, the most typical methods of (bio)functionalization of nanoparticles including formation of monolayers and protein-crowns are presented. The last part of the lecture concerns the application of nanoparticles in bioanalytics, including modern biotests and biosensors and application of various nanoparticles of desired properties in therapies.

The exercises concern the synthesis and characterization of metal-based nanoparticles, and studies of their catalytic properties mimicking chosen enzymes. The second part is devoted to a construction of an aggregation biotest for a detection/determination of target DNA.

The seminar is devoted to a discussion on the most typical and modern application of nanoparticles in chosen fields of bioanalysis and therapies. Students give presentation on a chosen topic directly linked to the subject of this course.

12. LITERATURA

1. Raz Jelinek, Nanoparticles, De Gruyter, 2015 DOI: <https://doi.org/10.1515/9783110330038>
2. Slides
3. Articles from scientific databases (Scopus etc.)

13. EFEKTY UCZENIA SIĘ:

W zakresie wiedzy:

K_W01 Zna elementarne pojęcia dotyczące nanocząstek oraz zależności między ich budową a właściwościami

K_W02 Zna w pogłębiony sposób wybrane metody syntezy nanocząstek oraz ich stabilizacji i modyfikacji oraz zależności między metodą syntezy, stabilizacji i modyfikacji a właściwościami, także w odniesieniu do wybranych właściwości biologicznych

K_W03 Zna światowy dorobek naukowy dotyczący nanocząstek oraz wynikające z niego implikacje dla praktyki

W zakresie umiejętności:

Szkoła Doktorska nr 1

Politechnika Warszawska

U_W01 Potrafi tworzyć niezbyt proste wypowiedzi z użyciem specjalistycznej terminologii dotyczącej nanocząstek, bioanalitik i terapii; odbierać i formułować bardzo proste wypowiedzi w języku angielskim z uwzględnieniem specjalistycznej terminologii

U_W02 Potrafi dokonać właściwego doboru źródeł dotyczących nanocząstek i ich właściwości oraz zastosowań oraz informacji z nich pochodzących, potrafi je ocenić i poddać krytycznej krytycznej analizie

U_W03 Potrafi dokonywać analizy i twórczej syntezy dorobku naukowego dotyczącego nanocząstek w celu identyfikowania i rozwiązywania problemów badawczych oraz związanych z działalnością innowacyjną

W zakresie kompetencji społecznych:

K_K01 Jest gotów do świadomej oceny poziomu swojej wiedzy i umiejętności; rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się zawodowego i rozwoju osobistego

K_K02 Jest gotów do brania udziału w dyskusji, prezentowania argumentów oraz szanowania poglądów drugiej strony

K_K03 Jest gotów do współdziałania i pracy w grupie w celu realizacji wyznaczonego zadania lub projektu

1. TYTUŁ
[PL] Inżynieria molekularna [ENG] Molecular Engineering
2. JĘZYK WYKŁADOWY PRZEDMIOTU ORAZ PUNKTY ECTS:
angielski, 2 ECTS
3. WYMIAR GODZIN, FORMA PROWADZONYCH ZAJĘĆ:
15, Wykład (WYK),
4. DANE WYKŁADOWCY
Dr Jakub Waldemar Trzeciński
5. DYSCYPLINA NAUKOWA
Nauki chemiczne
6. JEDNOSTKA PROWADZĄCA
Szkoła doktorska nr 1
7. JEDNOSTKA REALIZUJĄCA
107000 - Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
8. TYP PRZEDMIOTU:
Obieralny
9. SPOSÓB WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ:
Zaliczenie

10. OPIS SKRÓCONY PRZEDMIOTU:

The aim of the proposed series of lectures is to familiarize PhD students with topics of broadly understood molecular engineering. It is an interdisciplinary look at the synthesis, modification, but mostly on the applicability of organic chemistry and intermolecular interactions in the field of nanotechnology. A series of lectures will describe the type of chemical bonds, guest-host, acceptor-donor and hydrogen interactions, as well as their applicability in the process of nanomaterials development. The scope of conjugation of biologically active molecules (peptides, sugars, DNA) leading to the production of bio-materials will be discussed in detail. The main goal of the lecture is to equip PhD students with the knowledge necessary to carry out material modification (polymers, glass, silicone) by its conjugation with biologically active compounds (peptides, DNA, drugs, fluorophores). By completing the lecture in the form of presentations, doctoral students will be equipped with soft skills so necessary in scientific work.

11. OPIS PRZEDMIOTU:

Molecular Engineering relates macroscopic function to molecular design. The aim of the proposed series of lectures is to familiarize PhD students with topics of broadly understood molecular engineering. This course aims to build an understanding of molecules, forces between them, and their use in rational molecular design of novel materials systems with unprecedented control over the resulting nanoscopic architecture and functionality. It is an interdisciplinary look at the synthesis, modification, but mostly on the applicability of organic chemistry and intermolecular interactions in the field of nanotechnology. A series of lectures will describe the types of chemical bonds, guest-host, acceptor-donor and hydrogen interactions, as well as their applicability in the process of nanomaterials development. The course gives insights on biologically active molecules conjugation (peptides, sugars, DNA) with bulk materials leading to the production of applicable bio-materials. The main goal of the lecture is to equip PhD students with the knowledge necessary to carry out material modification (polymers, glass, silicone) by its conjugation with biologically active compounds (peptides, DNA, drugs, fluorophores) toward applications. The course will show practical examples in a variety of emerging fields of engineering, including healthcare, energy and materials. Intended Learning Outcomes

After successful completion of the course, PhD students will be able to:

- Understand key molecular design features in macromolecules.
- Apply principles of materials assembly to formation processes in lab scale.
- Relate material function to molecular architecture.
- Connect to current research topics in molecular engineering (connected curriculum) through practical examples and project-based research.

Knowledge and learning verification:

5 minute moodle test regarding the information delivered during previous lecture.

Overall knowledge will be validated during the discussions, as well as during final presentations made by PhD students.

12. LITERATURA

1. Nanochemistry: A Chemical Approach to Nanomaterials, Geoffrey A Ozin, André Arsenault, Ludovico Cademartiri, RSC Publishing 2008, Print ISBN 978-1-84755-895-4
2. Supramolecular Chemistry, Second Edition, Jonathan W. Steed, Jerry L. Atwood, John Wiley & Sons, Ltd 2009, Print ISBN:9780470512333
3. Bioconjugate Techniques - 3rd Edition, Greg Hermanson, Academic Press 2013, Print ISBN: 9780123822390

13. EFEKTY UCZENIA SIĘ:

W zakresie wiedzy:

Szkoła Doktorska nr 1

Politechnika Warszawska

1. ma rozszerzoną wiedzę w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, a także ich historycznego rozwoju i znaczenia dla postępu nauk ścisłych i przyrodniczych, poznania świata i rozwoju ludzkości (X2A_W01)
2. ma ogólną wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju i najnowszych odkryciach w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów (X2A_W06)
3. zna techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne oraz metody budowy modeli matematycznych i zasady planowania badań doświadczalnych przydatnych w zastosowaniach w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów (X2P_W03)

4. ma ogólną wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju i najnowszych odkryciach w zakresie studiowanego kierunku studiów (X2P_W06)

W zakresie umiejętności:

1. potrafi planować i wykonywać podstawowe badania, doświadczenia lub obserwacje dotyczące zagadnień poznawczych w ramach dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów (X2A_U01, X2P_U01)
2. potrafi w sposób krytyczny ocenić wyniki eksperymentów, obserwacji i obliczeń teoretycznych, a także przedyskutować błędy pomiarowe (X2A_U02, X2P_U02)
3. potrafi znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej, bazach danych i innych źródłach, zna czasopisma naukowe podstawowe dla studiowanego kierunku studiów (X2A_U03)
4. potrafi zastosować zdobytą wiedzę w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów do pokrewnych dziedzin nauki i dyscyplin naukowych (X2A_U04)
5. potrafi przedstawić wyniki badań w postaci samodzielnie przygotowanej rozprawy (referatu) zawierającej opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań (X2A_U05, X2P_U05)
6. potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia (X2A_U07, X2P_U07)
7. potrafi w sposób przystępny przedstawić wyniki odkryć dokonanych w ramach dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów oraz w zakresie obszarów leżących na pograniczu pokrewnych dyscyplin naukowych (X2A_U06)
8. potrafi odnieść zdobytą wiedzę do zastosowań praktycznych (X2P_U04)

W zakresie kompetencji społecznych:

1. ma świadomość potrzeby uzupełniania wiedzy przez całe życie i potrafi dobrać właściwe metody uczenia dla siebie i innych osób (X2A_K01, X2P_K01)
2. potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania (X2A_K03, X2P_K03)
3. rozumie potrzebę systematycznego zapoznawania się z czasopismami naukowymi i popularnonaukowymi, podstawowymi dla studiowanego kierunku studiów, w celu poszerzania i pogłębiania wiedzy (X2A_K05, X2P_K05)
4. ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów lub obserwacji; rozumie społeczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związaną z tym odpowiedzialność (X2A_K06, X2P_K06)

1. TYTUŁ
[PL] Nowoczesne technologie obliczeniowe [ENG] Modern Computing Technologies
2. JĘZYK WYKŁADOWY PRZEDMIOTU ORAZ PUNKTY ECTS:
angielski, 5 ECTS
3. WYMIAR GODZIN, FORMA PROWADZONYCH ZAJĘĆ:
15+30, Wykład (WYK), Zajęcia komputerowe (ZKO)
4. DANE WYKŁADOWCY
dr hab. inż. Gabriel Wlazłowski, prof. uczelni
5. DYSCYPLINA NAUKOWA
Nauki fizyczne
6. JEDNOSTKA PROWADZĄCA
Szkoła doktorska nr 1
7. JEDNOSTKA REALIZUJĄCA
105000 - Wydział Fizyki
8. TYP PRZEDMIOTU:
Obieralny
9. SPOSÓB WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ:
Zaliczenie

10. OPIS SKRÓCONY PRZEDMIOTU:

Zaznajomienie studenta/doktoranta z praktycznymi aspektami dotyczącymi wykorzystania klastrów obliczeniowych i superkomputerów. W trakcie zajęć student/doktorant nabywa umiejętności projektowania i tworzenia programów rozwiązujących typowe problemy obliczeniowe z wykorzystaniem obliczeń równoległych i procesorów graficznych. Przedmiot składa się w części wykładowej oraz laboratoryjnej. W celu realizacji zadań laboratoryjnych studenci otrzymają dostęp do klastra obliczeniowego Wydziału Fizyki DWARF.

11. OPIS PRZEDMIOTU:

Wykład:

1. Podstawy architektury układów obliczeniowych. Modele pamięci. Wprowadzenie pojęcia akceleratorów obliczeń (np. procesory graficzne).
2. Idea i modele obliczeń równoległych, koncepcje obliczeń wielowątkowych i wieloprocessowych.
3. Obliczenia równoległe w modelu z pamięcią wspólną. Specyfikacja OpenMP.
4. Obliczenia równoległe z pamięcią rozproszoną. Specyfikacja MPI.
5. Obliczenia heterogeniczne, wykorzystanie technologii CUDA.
6. Przegląd podstawowych metod i algorytmów wykorzystywanych w symulacjach naukowych, analizie sygnałów oraz danych (dyskretna transformacja Fouriera, diagonalizacja macierzy, układy równań liniowych, całkowanie, metody Monte Carlo, przeszukiwanie danych).
7. Implementacja algorytmów, biblioteki numeryczne do algorytmów FFT, algebry liniowej (BLAS, LAPACK), redukcja tablicy, wykorzystanie macierzy rzadkich.
8. Porównanie rozwiązań programistycznych problemów obliczeniowych wymienionych w punkcie 6. w modelach pamięci wspólnej/rozproszonej oraz przy obliczeniach heterogenicznych.
9. Klastry obliczeniowe i superkomputery. Skalowanie kodu numerycznego, silne i słabe skalowanie.
10. Przegląd dostępnych systemów obliczeniowych w Polsce i za granicą oraz sposoby dostępu do nich.

Laboratorium:

1. W celu realizacji zadań laboratoryjnych studenci otrzymają dostęp do klastra obliczeniowego Wydziału Fizyki DWARF.
2. Do celów laboratoryjnych studenci będą musieli samodzielnie skonfigurować swoje komputery, które będą wykorzystywali jako terminale do pracy z klastrem DWARF.
3. W czasie laboratoriów zadaniem studenta będzie stworzenie programu obliczeniowego w oparciu o instrukcje prowadzącego lub z wykorzystaniem szablonów kodu przygotowanych przez prowadzącego. Wykorzystywane będą metody programowania równoległego/heterogenicznego przedstawione na wykładzie. Przygotowany program będzie należało uruchomić na odpowiednim komputerze i wykonać podstawowe testy jego skalowalności. Wyniki tych testów posłużą do sporządzenia sprawozdania.

12. LITERATURA

Thomas Rauber, Gudula Rünger, „Parallel Programming for Multicore and Cluster Systems”, Springer 2013,
Foster I., „Designing and Building Parallel Programs”, e-book: www-unix.mcs.anl.gov/dbpp;
Strony internetowe: www.openmp.org, www.mpi-forum.org, www.netlib.org,
<https://developer.nvidia.com/cuda-zone>;

13. EFEKTY UCZENIA SIĘ:

W trakcie zajęć student/doktorant nabywa umiejętności projektowania i tworzenia programów rozwiązujących typowe problemy naukowe z wykorzystaniem obliczeń równoległych i procesorów graficznych.

1. TYTUŁ
[PL] Nadprzewodnictwo i nadciekłość [ENG] Superconductivity and superfluidity
2. JĘZYK WYKŁADOWY PRZEDMIOTU ORAZ PUNKTY ECTS:
angielski, 3 ECTS
3. WYMIAR GODZIN, FORMA PROWADZONYCH ZAJĘĆ:
45+15, Wykład (WYK), Ćwiczenia (CWI)
4. DANE WYKŁADOWCY
prof. dr hab. inż. Piotr Magierski
5. DYSCYPLINA NAUKOWA
Nauki fizyczne
6. JEDNOSTKA PROWADZĄCA
Szkoła doktorska nr 1
7. JEDNOSTKA REALIZUJĄCA
105000 - Wydział Fizyki
8. TYP PRZEDMIOTU:
Obieralny
9. SPOSÓB WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ:
Egzamin

10. OPIS SKRÓCONY PRZEDMIOTU:

Superfluidity and superconductivity are generic quantum phenomena occurring in many physical systems including: quantum liquids He4 and He3, metals and compound materials, ultracold atomic gases, nuclear matter forming atomic nuclei and neutron stars. It is also predicted to appear in quark matter. The goal of this course is to explain a great variety of effects originating from superfluidity and superconductivity using quantum mechanics.

11. OPIS PRZEDMIOTU:

Treść przedmiotu w języku angielskim:

Lecture

1. Discovery of superfluidity in He4. Phases: He4-I and He4-II and their properties. (2h)
 2. First attempts to explain superfluidity: two fluid hydrodynamics of Tisza and Landau. First and second sounds. (2h)
 3. Microscopic theory: Bose-Einstein condensation of weakly interacting gas. Critical temperature. Landau critical velocity. (3h)
 4. Superfluid dynamics: Gross-Pitaevskii equation. Quantum vortices and solitons. (3h)
 5. Experiments: Cooling of alkali atoms in traps. Bose-Einstein Condensation in ultracold atomic gas. (2h)
 6. Discovery of superconductivity. Critical magnetic field. Meissner-Ochsenfeld effect. Type-I and type-II superconductors. (2h)
 7. Phenomenological description: London equations, Ginzburg-Landau model. Magnetic flux quantization. (3h)
- Microscopic approach: Bardeen-Cooper-Schrieffer theory. Condensation energy. Energy gap. Quasiparticles and their dispersion relation. Critical temperature. (4h)
9. Nonuniform superconductors: Bogoliubov-de Gennes equation. Dirty superconductors. (3h)
 10. Origin of superconductivity in metals. Superconductor-normal metal interface. Josephson junction. Superconductor-ferromagnet interface. (3h)
 11. Manifestations of superconductivity in atomic nuclei and neutron stars. (2h)
 12. Ultracold atoms: BCS regime and BEC regime. Unitary point. High-Tc superconductors. Exotic phases of superfluidity. (1h)

Tutorials

1. Second quantization (2h)
2. Hydrodynamics: Potential flow, Circulation conservation, Euler equations (2h)
3. Vortex in superfluid. Healing length (2h)
4. Specific heat of superfluid Fermi gas (2h)
5. Uniform flow in BCS theory(2h)
6. Andreev approximation (2h). Application to Josephson
7. Vortex in superconductor. (2h) 8. Collapse of superconductivity under strong magnetic field (solid state), population-imbalance of particles (ultracold atomic gas), rotation (atomic nuclei). (1h)

Metody oceny:

Ocenię podczas egzaminu podlega stopień przyswojenia i zrozumienia materiału wyłożonego na wykładzie i przedstawionego na ćwiczeniach.

Braną jest również pod uwagę aktywność na ćwiczeniach.

12. LITERATURA

1. M. Tinkham, Introduction to superconductivity.
2. C.J. Pethick, H. Smith, Bose-Einstein Condensation in Dilute Gases.
3. N.B. Kopnin, Theory of Superconductivity.
4. N.B. Kopnin, Introduction to the Theory of Superconductivity and Superfluidity.
5. A. Leggett, Quantum Liquids: Bose Condensation and Cooper Pairing in Condensed-Matter Systems.
6. J.B. Ketterson, S.N. Song, Superconductivity.

13. EFEKTY UCZENIA SIĘ:

Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie zastosowania mechaniki kwantowej do opisu zjawisk nadprzewodnictwa i nadciekłości.

Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadprzewodnictwa i nadciekłości. Zna różne rodzaje zjawisk fizycznych będących konsekwencją nadciekłości i nadprzewodnictwa.

Ma wiedzę o naistotniejszych osiągnięciach z zakresu nadprzewodnictwa i nadciekłości.

Ma uporządkowaną ogólną wiedzę w jęz. angielskim dotyczącą słownictwa, gramatyki oraz rozumienia i tworzenia tekstów pisanych i mówionych z zakresu nadprzewodnictwa i nadciekłości.