

Nanotechnology in Medicine - course description

General information	
Course name	Nanotechnology in Medicine
Course ID	06.9-WM-IB-BiBwM-D-17_19
Faculty	Faculty of Mechanical Engineering
Field of study	Biomedical Engineering
Education profile	academic
Level of studies	Second-cycle studies leading to MSc degree
Beginning semester	winter term 2023/2024

Course information	
Semester	2
ECTS credits to win	4
Course type	obligatory
Teaching language	polish
Author of syllabus	dr hab. inż. Katarzyna Arkusz, prof. UZ

Classes forms					
The class form	Hours per semester (full-time)	Hours per week (full-time)	Hours per semester (part-time)	Hours per week (part-time)	Form of assignment
Lecture	15	1	9	0,6	Exam
Laboratory	30	2	18	1,2	Credit with grade

Aim of the course

Celem wykładu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami nanotechnologii, metodami wytwarzania i charakteryzowania nanomateriałów oraz tworzyw nanostrukturalnych, w tym ze zmianami właściwości mechanicznych, optycznych, elektrycznych i termicznych materiałów w nanoskali.

Prerequisites

Podstawowa wiedza z zakresu nanotechnologii i materiałów funkcjonalnych, materiałoznawstwa oraz biomateriałów.

Scope

Wykład:

1. Główne techniki formowania nanomateriałów i warstw nanostrukturalnych, ze szczególnym uwzględnieniem zasad projektowania i właściwości nanostruktur w zaawansowanych aplikacjach medycznych oraz inżynierskich.
2. Omówienie światowych trendów w nanotechnologii.
3. Leki w nanokapsułkach.
4. Nanoroboty.
5. Nanotechnologia w diagnostyce medycznej.
6. Nanotechnologia w ortopedii i implantologii.
7. Nanotechnologia w stomatologii.
8. Nanotechnologia w terapiach nowotworowych.
9. Nanotechnologia w inżynierii tkankowej.
10. Nanotechnologia w obrazowaniu medycznym.
11. Nanotechnologia w medycynie regeneracyjnej.
12. Nanotechnologia w chirurgii.
13. Nanotechnologia w kardiologii.
14. Korzyści i zagrożenia zdrowotne stosowania nanotechnologii.
15. Przyszłość nanotechnologii w medycynie.

Laboratorium: Student zapozna się z wybranymi metodami wytwarzania nanomateriałów oraz dokona charakterystyki wytworzonych struktur za pomocą dobranych odpowiednio metod badawczych. Na zajęciach realizowane będą wybrane z zagadnień:

1. Synteza nanoproszków metodą zol-żel.
2. Synteza nanocząsteczek srebra/złota.
3. Synteza kropek kwantowych.
4. Synteza nanocząstek magnetycznych.
5. Synteza nanorurek tlenków metalicznych.
6. Wytwarzanie nanokostek srebra.
7. Analiza SEM wytworzonych nanostruktur.
8. Termin odróbczy, zaliczenie.

Teaching methods

Metoda podająca - wykłady prowadzone w wykorzystaniem środków audiowizualnych. Praca z literaturą fachową.

Laboratorium: Studenci realizują ćwiczenia cyklicznie w nielicznych grupach z wykorzystaniem podstawowych urządzeń analitycznych. Przygotowanie do zajęć sprawdzane jest w formie krótkiego sprawdzianu, a z wykonanego ćwiczenia student zobowiązany jest sporządzić sprawozdanie.

Learning outcomes and methods of theirs verification

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich związanych z Inżynierią Biomedyczną.	• K_W14	• a pass - oral, descriptive, test and other • an evaluation test	• Lecture
Potrafi opracować projekt koncepcyjny wykonania stanowiska/urządzenia z zakresu wytwarzania i charakteryzowania nanomateriałów oraz wykorzystać nanomateriały w wybranych zastosowaniach.	• K_U19	• a preparation of a project • carrying out laboratory reports	• Laboratory
Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, potrafi bezpiecznie pracować w laboratoriach ze sprzętem elektronicznym, laboratoriach chemicznych i biologicznych. Potrafi scharakteryzować metody otrzymywania nanowłókien (fuleryny, nanorurki, nanodiamenty, nanokapsułki, nanowarstwy powierzchniowe).	• K_U17	• an ongoing monitoring during classes • carrying out laboratory reports	• Laboratory
Student potrafi opracować techniczną koncepcję budowy stanowiska (schematy, parametry, elementy składowe wraz z charakterystykami).	• K_U16	• a pass - oral, descriptive, test and other	• Lecture • Laboratory
Potrafi współdziałać w grupie w zakresie analizy przyjętego rozwiązania.	• K_K03	• an observation and evaluation of activities during the classes • carrying out laboratory reports	• Laboratory

Assignment conditions

Zaliczenie na ocenę wykładu. Warunkiem zaliczenia części wykładowej jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium.

Zaliczenie na ocenę zajęć laboratoryjnych określana na podstawie oceny jakości wykonania wybranych czynności laboratoryjnych, poprawności opracowania wyników i umiejętności syntezy wniosków.

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie zaliczenia z laboratorium oraz pozytywna ocena z kolokwium, a ocenę końcową stanowi średnia arytmetyczna ocen z laboratorium i wykładu.

Recommended reading

1. J. Schulte, Nanotechnology – global strategies, Industry Trends and Applications, John Wiley&Son, 2005.
2. M.M. Amiji, Nanotechnology for cancer therapy, CRC Press, 2007.
3. J.C. Miller, R. Serrato, J.M. Represas-Cardenas, G. Kundahl, The handbook of nanotechnology, John Wiley&Son, 2005.
4. K.E. Gonsalves, C.R.Halberstadt, C.T. Laurencin, L.S. Nair, Biomedical nanostructures, John Wiley&Son, 2007.
5. V.Renugopalakrishnan, R.V. Lewis, Bionanotechnology – protein to nanodevices, Springer, 2006.
6. M Giersig, G.B. Khomutov, Nanomaterials for application In medicine and biology, Springer, 2008.
7. R.B. Gupta, U.B. Kompella, Nanoparticle Technology for drug delivery, Taylor and Francis, 2006.
8. K.K. Jain, The handbook of nanomedicine, Humana Press, 2008.
9. Artykuły publikowane w czasopismach naukowych poświęconych nanotechnologii.

Further reading

1. C.I. Contescu, K. Putyera, Dekker encyclopedia of nanoscience and nanotechnology, CRC Press, 2009.
2. N. Yao, Z.L. Wang, Handbook of microscopy for nanotechnology, Kluwer Academic Publishers, 2005.

Notes

Modified by dr hab. inż. Katarzyna Arkusz, prof. UZ (last modification: 08-05-2023 15:30)