

# Nanotechnologia w medycynie - opis przedmiotu

## Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu	Nanotechnologia w medycynie
Kod przedmiotu	06.9-WM-IB-BiBwM-D-17_19
Wydział	Wydział Nauk Inżynieryjno-Technicznych
Kierunek	Inżynieria biomedyczna
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2021/2022

## Informacje o przedmiocie

Semestr	2
Liczba punktów ECTS do zdobycia	4
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	• dr hab. inż. Katarzyna Arkusz, prof. UZ

## Formy zajęć

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	15	1	9	0,6	Egzamin
Laboratorium	30	2	18	1,2	Zaliczenie na ocenę

## Cel przedmiotu

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.

## Wymagania wstępne

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

## Zakres tematyczny

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. Korzyści i zagrożenia zdrowotne stosowania nanotechnologii.

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

## Metody kształcenia

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.

## Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich związanych z Inżynierią Biomedyczną.	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K_W14</a></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• kolokwium</li><li>• zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Wykład</li></ul>
Potrafi opracować projekt koncepcyjny wykonania stanowiska/urządzenia z zakresu wytwarzania i charakteryzowania nanomateriałów oraz wykorzystać nanomateriały w wybranych zastosowaniach.	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K_U19</a></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• przygotowanie projektu</li><li>• wykonanie sprawozdań laboratoryjnych</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Laboratorium</li></ul>
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).	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K_U17</a></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• bieżąca kontrola na zajęciach</li><li>• wykonanie sprawozdań laboratoryjnych</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Laboratorium</li></ul>
Student potrafi opracować techniczną koncepcję budowy stanowiska (schematy, parametry, elementy składowe wraz z charakterystykami).	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K_U16</a></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Wykład</li><li>• Laboratorium</li></ul>
Potrafi współdziałać w grupie w zakresie analizy przyjętego rozwiązania.	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K_K03</a></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• obserwacja i ocena aktywności na zajęciach</li><li>• wykonanie sprawozdań laboratoryjnych</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Laboratorium</li></ul>

## Warunki zaliczenia

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.

## Literatura podstawowa

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.

## Literatura uzupełniająca

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.

## Uwagi

Zmodyfikowane przez dr hab. inż. Katarzyna Arkusz, prof. UZ (ostatnia modyfikacja: 02-05-2021 00:14)