

SYLABUS – OPIS ZAJĘĆ/PRZEDMIOTU

I. Informacje ogólne

1. Nazwa zajęć/przedmiotu:

Nanotechnology

2. Kod zajęć/przedmiotu:

3. Rodzaj zajęć/przedmiotu (obowiązkowy lub fakultatywny): obowiązkowy

4. Kierunek studiów: Biotechnologia, studia stacjonarne

5. Poziom studiów (I lub II stopień, jednolite studia magisterskie): II stopień

6. Profil studiów (ogólnoakademicki / praktyczny): ogólnoakademicki

7. Rok studiów (jeśli obowiązuje): II

8. Rodzaje zajęć i liczba godzin (np.: 15 h W, 30 h ĆW):

Wykłady: 5 godzin

Konwersatoria: 10 godzin

9. Liczba punktów ECTS: 2

10. Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy, adres e-mail prowadzącego zajęcia

dr hab. Jakub Rybka, jakryb@amu.edu.pl

11. Język wykładowy: angielski

12. Zajęcia/przedmiot prowadzone zdalnie (e-learning) (tak [częściowo/w całości] / nie): nie

II. Informacje szczegółowe

1. Cele zajęć/przedmiotu

1. Przekazanie wiedzy w zakresie podstaw nanotechnologii.
2. Zapoznanie z metodologią produkcji oraz charakteryzacji nanocząstek.
3. Zapoznanie ze sposobami wykorzystania nanocząstek w kontekście biotechnologii.
4. Zapoznanie się z metodologią produkcji oraz charakteryzacji nanorurek węglowych oraz grafenu.
5. Przekazanie wiedzy w zakresie wykorzystania struktur węglowych w kontekście biotechnologii.
6. Przekazanie wiedzy z zakresu druku 3D.
7. Zapoznanie się z wykorzystaniem materiałów nanotechnologicznych w elektronice oraz innych dziedzinach.
8. Przekazanie wiedzy dotyczącej wykorzystania nanotechnologii w biomedycynie.

2. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych (jeśli obowiązują)

Podstawowa wiedza z zakresu budowy komórek i tkanek zwierzęcych, biochemii ogólnej, biologii molekularnej, chemii oraz fizyki.

3. Efekty uczenia się (EU) dla zajęć i odniesienie do efektów uczenia się (EK) dla kierunku studiów

Symbol EU dla zajęć/przedmiotu	Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia EU student/ka:	Symbole EK dla kierunku studiów
Efekt_01	Opisuje historię nanotechnologii	K_W05, K_W08, K_K02
Efekt_02	Zna i rozumie metodologię oraz przebieg syntezy nanocząstek	K_W05, K_W08, K_U01, K_U07, K_K02
Efekt_03	Zna i rozumie metodologię oraz przebieg syntezy nanorurek węglowych oraz grafenu	K_W05, K_W08, K_U01, K_U07, K_K02
Efekt_04	Objaśnia zastosowanie nanomateriałów w biotechnologii	K_W01, K_W05, K_W08, K_W11, K_U01, K_U03, K_U07, K_K02, K_K04
Efekt_05	Objaśnia wykorzystanie druku 3D w biotechnologii	K_W01, K_W05, K_W08, K_W11, K_U01, K_U06, K_U07, K_K02, K_K04
Efekt_06	Objaśnia technologię tworzenia i stosowania narzędzi bionanotechnologii	K_W01, K_W05, K_W08, K_W10, K_W11, K_U01, K_U03, K_U06, K_U07, K_K02, K_K04

4. Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się (EU) z odniesieniem do odpowiednich efektów uczenia się (EU) dla zajęć/przedmiotu

Treści programowe dla zajęć/przedmiotu	Symbol EU dla zajęć/przedmiotu
Historia oraz podstawy Nanotechnologii	Efekt_01
Produkcja oraz charakterystyka nanocząstek	Efekt_01, Efekt_02, Efekt_04
Produkcja oraz charakterystyka nanorurek węglowych	Efekt_01, Efekt_03, Efekt_04
Druk 3D w biotechnologii	Efekt_02, Efekt_03, Efekt_04, Efekt_05, Efekt_06
Narzędzia bionanotechnologii oraz bionanomedycynie	Efekt_02, Efekt_03, Efekt_04, Efekt_05, Efekt_06

5. Zalecana literatura

Wydawnictwa książkowe (wybrane fragmenty wskazane przez prowadzącego)

1. David L. Nelson, Michael M. Cox: Lehninger Principle of Biochemistry 6th Ed, W.H. Freeman and Company, NY, USA, 2013
2. Joseph Wang: NanoMachines, Wiley-VCH, Weinheim, Germany, 2013
3. Atul Tiwari, Ashutosh Tiwari: Bioengineered Nanomaterials, CRC Press, FL, USA, 2014
4. Vikas Mittal: Encapsulation Nanotechnologies, Wiley, USA, 2013

Artykuły w czasopismach

1. A. Mieloch, M. Kręcisz, J.D. Rybka, A. Strugała, M. Krupiński, A. Urbanowicz, M. Kozak, B. Skalski, M. Figlerowicz, and M. Giersig (2018): The influence of ligand charge and length on the assembly of Brome mosaic virus derived virus-like particles with magnetic core, *AIP Adv*, 8, 035005
2. K. Wierzbinski, T. Szymanski, N. Rozwadowska, J.D. Rybka, A. Zimna, T. Zalewski, K. Bauer-Nowicka, A. Malcher, M. Nowaczyk, M. Krupinski, M. Fiedorowicz, P. Bogorodzki, P. Grieb, M. Giersig and M. Kurpisz (2018): Potential use of superparamagnetic iron oxide nanoparticles for in vitro and in vivo bioimaging of human myoblasts, *Sci Rep*, 8, 3682
3. T. Trzeciak, J.D. Rybka, M. Richter, J. Kaczmarczyk, M. Ramalingam, and M. Giersig (2016): Cells and Nanomaterial-Based Tissue Engineering Techniques in the Treatment of Bone and Cartilage Injuries, *JNN*, 16, 8948-8952
4. T. Trzeciak, J.D. Rybka, E.M. Akinoglu, M. Richter, J. Kaczmarczyk, and M. Giersig (2016): Vitro Evaluation of Carbon Nanotube-Based Scaffolds for Cartilage Tissue Engineering, *JNN*, 16, 9022-9025
5. A.A. Mieloch, M. Żurawek, M. Giersig, N. Rozwadowska and J.D. Rybka (2020): Bioevaluation of superparamagnetic iron oxide nanoparticles (SPIONs) functionalized with dihexadecyl phosphate (DHP), *Sci Rep*, 10:2725 (2020)
6. J. Semba, A.A. Mieloch, J.D. Rybka (2020): Introduction to the state of the art. 3D Bioprinting methods, design and applications in orthopedics, *Bioprinting*, 18
7. A. A. Mieloch†, M. Richter†, T. Trzeciak, M. Giersig and J.D. Rybka (2019): Osteoarthritis Severely Decreases the Elasticity and Hardness of Knee Joint Cartilage: A Nanoindentation Study, *Journal of Clinical Medicine*, 8, 11
8. K. Kucharczyk, J.D. Rybka, M. Hilgendorff, M. Krupiński, M. Słachcinski, A. Mackiewicz, M. Giersig, H Dams-Kozłowska (2019): Composite spheres made of bioengineered spider silk and iron oxide nanoparticles for theranostics applications, *PLOS ONE*, 14,7
9. J.D. Rybka, A.A. Mieloch, A. Plis, M. Pyrski, T. Pniewski and M. Giersig (2019): Assembly and Characterization of HBc Derived Virus-like Particles with Magnetic Core, *nanomaterials*, 9,2
10. J.D. Rybka (2019): Radiosensitizing properties of magnetic hyperthermia mediated by superparamagnetic iron oxide nanoparticles (SPIONs) on human cutaneous melanoma cell lines, *REPORTS OF PRACTICAL ONCOLOGY AND RADIOTHERAPY*, 24,2

6. Informacja o tym, gdzie można zapoznać się z materiałami do zajęć, instrukcjami do laboratorium, itp.

III. Informacje dodatkowe

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EK (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanego modułu lub/i zaproponować inne)

Metody i formy prowadzenia zajęć	
Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień	TAK
Wykład konwersatoryjny	TAK
Wykład problemowy	
Dyskusja	TAK
Praca z tekstem	TAK
Metoda analizy przypadków	
Uczenie problemowe (Problem-based learning)	
Gra dydaktyczna/symulacyjna	
Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych)	
Metoda ćwiczeniowa	TAK
Metoda laboratoryjna	TAK
Metoda badawcza (dociekania naukowego)	
Metoda warsztatowa	
Metoda projektu	
Pokaz i obserwacja	
Demonstracje dźwiękowe i/lub video	TAK
Metody aktywizujące (np.: „burza mózgów”, technika analizy SWOT, technika drzewka decyzyjnego, metoda „kuli śniegowej”, konstruowanie „map myśli”)	TAK
Praca w grupach	

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EK (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EK lub/i zaproponować inne)

Sposoby oceniania	Symbole EK dla modułu zajęć/przedmiotu					
	EK_1	EK_2	EK_3	EK_4	EK_5	EK_6
Egzamin pisemny						
Egzamin ustny						
Egzamin z „otwartą książką”						
Kolokwium pisemne	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK
Kolokwium ustne						
Test						
Projekt						
Esej						
Raport						
Prezentacja multimedialna	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK
Egzamin praktyczny (obserwacja wykonawstwa)						
Portfolio						

3. Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem	15
Praca własna studenta:	10
Przygotowanie do zajęć	
Czytanie wskazanej literatury	10
Przygotowanie pracy pisemnej, raportu, prezentacji, demonstracji, itp.	10
Przygotowanie projektu	
Przygotowanie pracy semestralnej	
Przygotowanie do egzaminu / zaliczenia	15
SUMA GODZIN	60
LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU ZAJĘĆ/PRZEDMIOTU	2

4. Kryteria oceniania wg skali stosowanej w UAM

Wykłady

bardzo dobry (bdb; 5,0): zrealizowanie zadań w trakcie kolokwium na poziomie poprawności 91-100%

dobry plus (+db; 4,5): zrealizowanie zadań w trakcie kolokwium na poziomie poprawności 81-90%

dobry (db; 4,0): zrealizowanie zadań w trakcie kolokwium na poziomie poprawności 71-80%

dostateczny plus (+dst; 3,5): zrealizowanie zadań w trakcie kolokwium na poziomie poprawności 61-70%

dostateczny (dst; 3,0): zrealizowanie zadań w trakcie kolokwium na poziomie poprawności 51-60%

niedostateczny (ndst; 2,0): zrealizowanie zadań w trakcie kolokwium na poziomie poprawności 0-50%

Konwersatoria

Na konwersatoriach obecność jest obowiązkowa. Studentka/student ma prawo do jednej nieobecności na konwersatoriach, większa liczba nieobecności uniemożliwia zaliczenie konwersatoriów. Zaliczenie konwersatoriów po uzyskaniu minimum 51% max liczby punktów z kolokwium pisemnego zawierającego pytania testowe i otwarte.