

## Opis zajęć (syllabus)

Nazwa zajęć:	Podstawy nanobiotechnologii	ECTS	6
Nazwa zajęć w j. angielskim:	Principles of nanobiotechnology		
Zajęcia dla kierunku studiów:	Technologia Biomedyczna		

Język wykładowy:	polski	Poziom studiów:1	
Forma studiów:	<input checked="" type="checkbox"/> stacjonarne <input type="checkbox"/> niestacjonarne	Status zajęć:	<input type="checkbox"/> podstawowe <input checked="" type="checkbox"/> kierunkowe <input type="checkbox"/> do wyboru
		Numer semestru: 2.....	<input type="checkbox"/> semestr zimowy <input checked="" type="checkbox"/> semestr letni
Rok akademicki, od którego obowiązuje opis (rocznik):	2021/22	Numer katalogowy:	

Koordinator zajęć:	Dr Malwina Sosnowska			
Prowadzący zajęcia:	Pracownicy Katedry Nanobiotechnologii			
Założenia, cele i opis zajęć:	<p>Zapoznanie studentów z istotą nanobiotechnologii, na tle biologii i technologii, jako gałęzi nauki oraz obszar innowacyjnej biomedycyny.</p> <p>Celem jest przekazanie wiedzy i umiejętności dotyczących podstawowych zagadnień na temat nanobiotechnologii, jej zakresu, właściwości jej wytworów oraz możliwości zastosowania jej osiągnięć w biologii i medycynie.</p> <p>Historia nanotechnologii i nanobiotechnologii, definicje, zakres. Metrologia i metody pomiaru w skali nano. Fizyczne atrybuty nanomateriałów w ujęciu fizyki kwantowej i ich chemiczne konsekwencje. Różnice pomiędzy makromateriałem a nanomateriałem. Zachowanie nanomateriałów w środowisku hydrofilnym i hydrofobowym. Morfologia nanomateriałów i jej różnorodność (zerowymiarowe, jednowymiarowe, dwu- i trójwymiarowe). Unikalne właściwości fizyko-chemiczne nanomateriałów i ich zastosowanie praktyczne. Użyteczne struktury nanotechnologiczne i nanobiotechnologiczne; nanomolekuły, urządzenia molekularne, maszyny molekularne. Podstawowe metody i techniki wytwarzania nanomateriałów. Nanobiomateriały naturalne i sztuczne ich skład biologiczny, chemiczny i fizyczny. Podstawowe metody powstawania i produkowania nanomateriałów. Ekologiczne, socjologiczne i prawne aspekty nanobiotechnologii.</p>			
Formy dydaktyczne, liczba godzin:	a) Wykład.....; liczba godzin 30.....; b) Ćwiczenia.....; liczba godzin 45.....; c) .....; liczba godzin.....;			
Metody dydaktyczne:	Wykład, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne, prace projektowe			
Wymagania formalne i założenia wstępne:	Student ma wiedzę z zakresu fizyki, chemii, biofizyki, biochemii, biologii komórki, histologii.			
Efekty uczenia się:	treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*	
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	Absolwent zna i rozumie historię, definicje i podstawowe zjawiska zakresu nanobiotechnologii, jako nauki związanej z fizyką, chemią i biologią	K_W01	2
	W2	Absolwent zna i rozumie fizyczne i biofizyczne oraz chemiczne i biochemiczne interakcje nanomateriałów z żywym organizmem	K_W05	3
	W3	Absolwent ma podstawową wiedzę biologiczną, ekologiczną, prawną i ekonomiczną na temat zastosowań rozwiązań nanobiotechnologicznych w praktyce	K_W06 K_W08	2 2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	Absolwent potrafi poszukiwać, zrozumieć i analizować informacje, pochodzące z baz danych i literatury, dotyczącej nanobiotechnologii na poziomie molekuł, komórek, tkanek i organizmu	K_U01	2
	U2	Absolwent potrafi wykonać podstawowe urządzenia, proste pomiary i analizy chemiczne dotyczące struktur nanobiotechnologicznych i nanotechnologicznych	K_U03 K_U07	3 3

	U3	Absolwent potrafi zaplanować i wykorzystać wybrane zjawiska, procesy, materiały i narzędzia nanotechnologiczne w technologii biomedycznej	K_U02 K_U03 K_U07	3 3 3
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	Absolwent jest gotów do poszukiwania wiedzy i kształcenia się przez całe życie oraz współpracy zespołowej w kontekście intensywnie rozwijającej się nanotechnologii	K_K02	2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Historia nanotechnologii i nanobiotechnologii, definicje, zakres. Metrologia i metody pomiaru w skali nano. Fizyczne atrybuty nanomateriałów w ujęciu fizyki kwantowej i ich chemiczne konsekwencje. Różnice pomiędzy makromateriałem a nanomateriałem. Zachowanie nanomateriałów w środowisku hydrofilnym i hydrofobowym. Morfologia nanomateriałów i jej różnorodność. Unikalne właściwości fizyko-chemiczne nanomateriałów i ich zastosowanie praktyczne. Użyteczne struktury nanotechnologiczne i nanobiotechnologiczne; nanomolekuły, urządzenia molekularne, maszyny molekularne. Podstawowe metody i techniki wytwarzania nanomateriałów. Nanobiomateriały naturalne i sztuczne ich skład biologiczny, chemiczny i fizyczny. Podstawowe metody powstawania i produkowania nanomateriałów. Ekologiczne, socjologiczne i prawne aspekty nanobiotechnologii.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Praca egzaminacyjna/testy, projekty, raporty z zadań		
Szczegóły dotyczące sposobów weryfikacji i form dokumentacji osiągniętych efektów uczenia się:		Egzamin pisemny w formie testu jednokrotnego wyboru z możliwością przeprowadzenia na platformie TEAMS; projekty zespołowe na temat wybranych zagadnień z uwzględnieniem innowacyjności rozwiązania; raporty z zadań przeprowadzonych przez studentów samodzielnie w laboratorium.		
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową:		W1, W2, W3 – 50%; U1,U2, U3 – 50%		
Miejsce realizacji zajęć:		Sala dydaktyczna, laboratorium, pracownia komputerowa, zajęcia online, zajęcia przez komunikatory (TEAMS)		
Literatura podstawowa i uzupełniająca:				
<ol style="list-style-type: none"> <li>Adam Mazurkiewicz, Jerzy Dobrodziej, Beata Poteralska. Nanonauki i nanotechnologie: stan i perspektywy rozwoju. Instytut Technologii Eksploatacji - Państwowy Instytut Badawczy, 2007</li> <li>Robert W. Kelsall, Ian W. Hamley, Mark Geoghegan, Krzysztof Jan Kurzydłowski . Nanotechnologie. Robert, Wydawnictwo PWN Warszawa 2008.</li> <li>E. Drexler. Nano: The Emerging Science of Nanotechnology. Diane Publishing Company, 1995</li> <li>A Kestell, G. De Lorey. Nanoparticles: Properties, Classification, Characterization, and Fabrication. Nova Scienced Pub Incorporated, 2010</li> <li>Sawosz E., Grodzik M., Niemiec T. 2011. Nanotechnologia w produkcji zwierzęcej. W: Chemia i biotechnologia w produkcji zwierzęcej (red.) E. Grela, PWRiL, Warszawa</li> <li>Davis Baird, Alfred Nordmann, Joachim Schummer . Discovering The Nanoscale. IOS Press, 2004</li> </ol>				
UWAGI				

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy.

Wskaźniki ilościowe charakteryzujące moduł/przedmiot:

Szacunkowa sumaryczna liczba godzin pracy studenta (kontaktowych i pracy własnej) niezbędna dla osiągnięcia zakładanych dla zajęć efektów uczenia się - na tej podstawie należy wypełnić pole ECTS:	<b>150 h</b>
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	<b>3 ECTS</b>