

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Nanomedycyna i nanotoksykologia (Ćw. laboratoryjne), PG_00193546						
Kierunek studiów	Bioinformatyka (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2028/2029		
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	3	Język wykładowy			angielski		
Semestr studiów	6	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Chemii -> Katedra Chemii i Radiochemii Środowiska -> Pracownia Chemoinformatyki Środowiska						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. Krzesimir Ciura				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	0.0	0.0	30.0	0.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	30		0.0		45.0	75
Cel przedmiotu	Podczas kursu studenci odkryją zastosowania nanotechnologii w medycynie. Zgłębią najnowsze osiągnięcia w dziedzinie nanomedycyny, w tym wykorzystanie nanocząstek, nanorurek i nanosystemów w diagnostyce i terapii. Kurs poruszy również kwestie związane z nanotoksykologią. Uczestnicy dowiedzą się, jak powiązać strukturę nanomateriałów z ich aktywnością biologiczną oraz zapoznają się z systemami dostarczania leków w formie nano.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[BIOINL3_U02] Potrafi zastosować wiedzę z nauk przyrodniczych i ścisłych do formułowania, analizowania i rozwiązywania problemów związanych z bioinformatyką	Potrafi przygotować skrypt w języku R lub Python, który będzie łączył strukturę nanomateriałów z ich aktywnością biologiczną lub toksykologiczną	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[BIOINL3_K03] Posiada świadomość i zrozumienie zagrożeń oraz dylematów, w tym dylematów etycznych, związanych z prowadzeniem badań naukowych oraz wprowadzaniem zaawansowanych technologii; rozumie i docenia znaczenie własności intelektualnej; postępuje etycznie	Posiada wiedzę na temat aktualnych trendów w zakresie ograniczania badań na zwierzętach i rozwoju metod alternatywnych. Rozumie, jak można chronić własność intelektualną.	[SK2] prezentacja/projekt/referat/raport [SK4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SK5] realizacja zadania problemowego
[BIOINL3_W02] Ma zaawansowaną wiedzę z nauk ścisłych i przyrodniczych niezbędną do zrozumienia podstaw funkcjonowania organizmów żywych	Posiada wiedzę z biologii, która pozwala mu zrozumieć, jakie transformacje biologiczne podlegają nanomateriały, w jaki sposób są eliminowane z organizmu i co jest główną przyczyną ich toksyczności.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/dyskusja [SW2] prezentacja/projekt/referat/raport [SW5] realizacja zadania problemowego	
Treści przedmiotu	Nanoparticles and nanomaterials. Experimental and computational characterization of nanoparticles. Modeling adsorption, distribution, metabolism /transformation, and excretion of nanoparticles in a living organism. Computational methods for supporting the design of nanoparticles used in medicine. In silico toxicity testing of nanoparticles.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość metod uczenia maszynowego, znajomość podstawowych pojęć dotyczących nanomateriałów, wiedza z biologii na poziomie szkoły średniej		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	test zaliczeniowy	60.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	T. Puzyn, J. Leszczynski (Eds): Towards Efficient Designing of Safe Nanomaterials, RSC Publishing, Cambridge 2012 A. Gajewicz, T. Puzyn (Eds): Computational Nanotoxicology: Challenges and Perspectives, Jenny Stanford Publishin, 2020.	
	Uzupełniająca lista lektur	Artykuły naukowe w czasopismach specjalistycznych Nature NanotechnologyNanoscaleSmallNanotoxicologyNanomedicine: Nanotechnology, Biology and Medicine Journal of Nanotoxicology and Nanomedicine	
	Adresy eZasobów		

Przykładowe zagadnienia/
przykładowe pytania/
realizowane zadania

1. Fulleren (C_{60}) odkryty został przez:
 - a) Richarda Feynmana
 - b) Richarda Buckminstera Fullera
 - c) Harolda Kroto
 - d) Sumio Iijimę

2. Kropka kwantowa ZnS jest typowym przykładem nanocząstki typu
 - a) 0D
 - b) 1D
 - c) 2D
 - d) 3D

3. Która z wymienionych nanocząstek jest kompozytem (nanocząstką wielokomponentową)?
 - a) liposom
 - b) dendrymer
 - c) kropka kwantowa ZnSe
 - d) nanocząstka $Ag@TiO_2$

4. Proces, w wyniku którego nanocząstki łączą się w większe twory w wyniku wzajemnego oddziaływania za pomocą sił van der Waalsa to
 - a) aglomeracja
 - b) agregacja
 - c) sedymentacja
 - d) śmietanie

5. Potencjał zeta mierzy się
 - a) bezpośrednio na powierzchni nanocząstki
 - b) na granicy warstwy Stern
 - c) na granicy płaszczyzny poślizgu
 - d) w punkcie izoelektrycznym

6. Która z wymienionych technik do pomiaru wykorzystuje siły van der Waalsa?
 - a) SEM
 - b) TEM
 - c) AFM
 - d) DLS

7. Proces, w którym nanocząstka obecna na zewnątrz komórki jest otaczana przez wypustki błony i następnie wchłaniana do wnętrza komórki to
 - a) transport bierny
 - b) egzocytoza
 - c) fagocytoza
 - d) pinocytoza

8. Dla czterech substancji wyznaczono objętości dystrybucji (V_{dist}). Która z nich będzie najlepiej wchłaniała się z krwioobiegu do tkanek?
 - a) Substancja A, $V_{dist}(A) = 3 \text{ dm}^3$
 - b) Substancja B, $V_{dist}(B) = 2 \text{ dm}^3$
 - c) Substancja C, $V_{dist}(C) = 1 \text{ dm}^3$
 - d) Substancja D, $V_{dist}(D) = 0.5 \text{ dm}^3$

9. Która z wymienionych nanocząstek nie nadaje się do wykorzystania w obrazowaniu techniką magnetycznego rezonansu jądrowego (MRI)?
 - a) $NaGdF_4$
 - b) Fe_3O_4
 - c) Ag
 - d) $Gd@SiO_2$

10. Które z poniższych grup nanocząstek są wykorzystywane w badaniach jako potencjalne nośniki leków
 - a) liposomy
 - b) nanocząstki chitozanowe
 - c) nanocząstki tlenków metali
 - d) wszystkie powyższe grupy

11. Które z wymienionych mechanizmów są wykorzystywane w terapiach celowanych chorób nowotworowych z wykorzystaniem nanocząstek jako nośników chemioterapeutyków
 - a) możliwość zmiany struktury nanocząstki pod wpływem zmian pH w obrębie guza
 - b) zmiany ładunku nanocząstki pod wpływem otoczenia

	<p>c) przyłączenie do powierzchni nanocząstki ligandów specyficznych dla receptorów znajdujących się na powierzchni komórek guza d) wszystkie powyższe</p> <p>12. Jakie działania podejmuje się w celu bardziej precyzyjnego przewidywania efektów <i>in vivo</i> powodowanych przez nanocząstki na podstawie badań <i>in vitro</i>?</p> <p>a) wykorzystanie zaawansowanych modeli komórkowych (m. in. uwzględniających kilka rodzajów komórek, trójwymiarową strukturę modelu, dynamiczne przepływy badanych substancji przez model) b) wykorzystanie zaawansowanych modeli zwierzęcych (spontaniczne i metastatyczne guzy) c) wybór pacjentów poprzedzony bardziej szczegółowym wywiadem oraz podział na dwie grupy: pacjenci, którym podaje się badaną substancję oraz pacjenci, którym podaje się placebo d) wszystkie powyższe</p> <p>13. Do mechanizmów transportu nanocząstek przez barierę krew-mózg zaliczyć należy:</p> <p>a) transport poprzez połączenia pomiędzy komórkami endotelium b) transcytoza, której pierwszym etapem jest oddziaływanie liganda przyłączonego do nanocząstki z receptorem znajdujących się na powierzchni komórki endotelialnej c) endocytoza d) wszystkie powyższe</p> <p>14. W jakich jednostkach należałoby w sposób najbardziej poprawny wyrazić stężenie cytotoksyczne EC_{50} nanocząstek TiO_2 (test <i>in vitro</i> na pojedynczej linii komórkowej) biorąc pod uwagę możliwość zajścia procesów aglomeracji-agregacji?</p> <p>a) mg/dm^3 b) mol/dm^3 c) liczba nanocząstek / dm^3 d) cm^2 / dm^3</p> <p>15. Uważa się, że toksyczność wielościennych nanorurek węglowych (MWCNTs) wynika głównie z:</p> <p>a) uwalniania jonów z powierzchni b) dużego stosunku długości do szerokości (ang. aspect ratio) c) dużej reaktywności red-ox powierzchni d) możliwości transportowania do wnętrza komórki toksycznych ksenobiotyków</p>
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.