

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Monographic lecture - Computational nanomedicine and nanotechnology (Wykład), PG_00117799						
Kierunek studiów	Chemia (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2025 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2026/2027		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć fakultatywnych		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	2		Język wykładowy		angielski		
Semestr studiów	4		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		prof. dr hab. Tomasz Puzyn				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	0.0	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		5.0		40.0	75
Cel przedmiotu	Podczas kursu studenci odkrywają 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
	[CHEMMU2_U01] Planuje i realizuje eksperymenty chemiczne o pogłębionym stopniu złożoności.	Planuje i realizuje eksperymenty obliczeniowe związane z opisem struktury nanomateriałów.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[CHEMMU2_K06] W sposób świadomy i odpowiedzialny podejmuje się realizacji zadań badawczych, rozumiejąc społeczne aspekty praktycznego zastosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związaną z tym odpowiedzialność.	W sposób świadomy i odpowiedzialny podejmuje się realizacji zadań badawczych, rozumiejąc społeczne aspekty praktycznego zastosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związaną z tym odpowiedzialność.	[SK4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[CHEMMU2_K04] Poprawnie identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu chemika.	Poprawnie identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu chemika.	[SK4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[CHEMMU2_U02] Krytycznie ocenia wyniki przeprowadzanych eksperymentów, dokonywanych obserwacji i obliczeń teoretycznych, a także dyskutuje błędy.	Krytycznie ocenia wyniki przeprowadzanych eksperymentów, jest również w stanie poddać ewaluacji statystycznej uzyskany model.	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[CHEMMU2_W06] Stosuje matematykę w zakresie niezbędnym do zrozumienia, opisu i modelowania procesów chemicznych o średnim poziomie złożoności.	Rozumie i stosuje formuły i algorytmu matematyczne potrzebne do opisu nanostrukt	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[CHEMMU2_K01] Zna ograniczenia własnej wiedzy, rozumie konieczność dalszego kształcenia się i potrafi inspirować do tego inne osoby.	Jest świadomy ograniczeń swojej wiedzy, rozumie konieczność ciągłego kształcenia i dostrzega szybki postęp w dziedzinie nanomateriałów.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja
	[CHEMMU2_U03] Wyszukuje potrzebne informacje w literaturze fachowej, bazach danych i innych źródłach, wymienia podstawowe czasopisma naukowe z chemii.	oszukuje niezbędnych informacji w literaturze specjalistycznej, bazach danych i innych źródłach.	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
Treści przedmiotu	Nanocząstki i nanomateriały. Charakterystyka eksperymentalna i obliczeniowa nanocząstek. Modelowanie adsorpcji, dystrybucji, metabolizmu/transformacji i wydalania nanocząstek w żywym organizmie. Metody obliczeniowe wspomagające projektowanie nanocząstek stosowanych w medycynie. Badania toksyczności in silico nanocząstek.		
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	

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) śmietanowanie
5. Potencjał zeta mierzy się
a) bezpośrednio na powierzchni nanocząstki
b) na granicy warstwy Sterna
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

	c) przyłączenie do powierzchni nanocząstki ligandów specyficznych dla receptorów znajdujących się na powierzchni komórek guza d) wszystkie powyższe 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>? 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 13. Do mechanizmów transportu nanocząstek przez barierę krew-mózg zaliczyć należy: 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 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? a) mg/dm^3 b) mol/dm^3 c) liczba nanocząstek / dm^3 d) cm^2 / dm^3 15. Uważa się, że toksyczność wielościennych nanorurek węglowych (MWCNTs) wynika głównie z: 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
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.