Uniwersytet Gdański

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	prof. dr hab. Tomasz Puzyn	
	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.	[SK4] test/egzamin - ustny lub pisemny
[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

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 biologi na poziomie szkoły średniej

Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się

Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
test zaliczeniowy	51.0%	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) 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 dm^3 b) Substancja B, V_{dist} (B) = 2 dm^3 c) Substancja C, V_{dist} (C) = 1 dm^3 d) Substancja D, V_{dist} (D) = 0.5 dm^3 **9.** Która z wymienionych nanocząstek nie nadaje się do wykorzystania w obrazowaniu techniką magnetycznego rezonasu 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 *in vivo* powodowanych przez nanocząstki na podstawie badań *in vitro*? 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 *in vitro* 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 wnętrzna komórki toksycznych ksenobiotyków
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.