

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Podstawy nanomedycyny i nanotoksykologii (Wykład), PG_00080821						
Kierunek studiów	Biznes chemiczny (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2025 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2028/2029		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie		Grupa zajęć		Grupa zajęć fakultatywnych		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	4		Język wykładowy		angielski		
Semestr studiów	7		Liczba punktów ECTS		1.0		
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	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15
	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	15		2.0		8.0	25
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
	[BCHINŻ_K02] Pracuje indywidualnie wykazując inicjatywę i samodzielność w działaniach oraz efektywnie współdziała w zespole, pełniąc w nim różne role.	Pracuje indywidualnie nad rozwojem skryptu, samodzielnie identyfikuje błędy i poszukuje rozwiązań.	[SK6] demonstracja umiejętności praktycznych
	[BCHINŻ_U08] Właściwie posługuje się nomenklaturą chemiczną i terminologią inżynierską.	Właściwie posługuje się nomenklaturą stosowaną do opisu nanomateriałów, w tym nanonośników leków, oraz opisujących podstawowe właściwości ADME.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[BCHINŻ_W01] Opisuje w zaawansowanym stopniu relacje między ekonomią i funkcjonowaniem przemysłu chemicznego.	Rozumie farmakoeconomiczne korzyści wynikające z nanomedycyny.	[SW2] prezentacja/projekt/referat/ raport
	[BCHINŻ_U09] Wykorzystując nabytą wiedzę, umiejętności oraz różnorodne źródła informacji naukowej samodzielnie przygotowuje prace pisemne oraz wystąpienia ustne.	Wykorzystując nabytą wiedzę, umiejętności oraz różnorodne źródła informacji naukowej, samodzielnie przygotowuje prezentację swojego zadania badawczego, pokazując zarówno zrozumienie problemu, jak i logikę zastosowanych przez siebie rozwiązań.	[SU2] prezentacja/projekt/referat/ raport
	[BCHINŻ_K01] Identyfikuje poziom swojej wiedzy i umiejętności oraz potrzebę aktualizowania wiedzy inżynierskiej, ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego.	rozumie, jak szybko rozwijają się nanotechnologia i nanomedycyna, oraz dostrzega potrzebę ciągłego kształcenia w tym zakresie.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SK4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[BCHINŻ_W02] Wymienia prawa i teorie z zakresu chemii, fizyki i matematyki niezbędne do formułowania i rozwiązywania prostych zadań inżynierskich.	Rozumie, jakie prawa fizyczne opisują zachowanie nanomateriałów.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja
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	Adresy na platformie eNauczanie:	

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 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

	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 zajęcia 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.