

Karta przedmiotu

| | | | | | | | |
|--|--|---|-----------|------------------------|--|-----------------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu | Monographic lecture - Computational nanomedicine and nanotechnology (Wykład), PG_00117799 | | | | | | |
| Kierunek studiów | Chemia (O) | | | | | | |
| Data rozpoczęcia studiów | październik 2026 r. | Rok akademicki realizacji przedmiotu | | | 2027/2028 | | |
| 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 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 |
| | [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 |
| | [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_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 nanostruktur | [SW4] 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_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_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_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 | |
| 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 | <p>T. Puzyn, J. Leszczynski (Eds): Towards Efficient Designing of Safe Nanomaterials, RSC Publishing, Cambridge 2012</p> <p>A. Gajewicz, T. Puzyn (Eds): Computational Nanotoxicology: Challenges and Perspectives, Jenny Stanford Publishin, 2020.</p> | |

| | | |
|--|----------------------------|--|
| | 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 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.