

**Karta przedmiotu**

Nazwa i kod przedmiotu	Nanotechnologia a środowisko, PG_00199749						
Kierunek studiów	Biznes i technologia ekologiczna (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			polski		
Semestr studiów	4	Liczba punktów ECTS			2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Chemii -> Katedra Technologii Środowiska -> Pracownia Fotokatalizy						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Beata Bajorowicz				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	0.0	15.0	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		20.0	50
Cel przedmiotu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami z zakresu nanotechnologii oraz nanomateriałów.</li> <li>• Zapoznanie studentów z wybranymi właściwościami nanomateriałów.</li> <li>• Zapoznanie studentów z metodami wytwarzania nanocząstek.</li> <li>• Zapoznanie studentów z korzyściami oraz zagrożeniami dla środowiska wynikającymi z zastosowania nanomateriałów.</li> </ul>						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[BiTEMU2_W09] przewiduje skutki ingerencji człowieka w środowisko przyrodnicze oraz analizuje wpływ działalności człowieka na jakość środowiska w skali lokalnej, regionalnej i globalnej	Student dyskutuje korzyści dla środowiska oraz potencjalne zagrożenia wynikające ze stosowania nanomateriałów.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[BiTEMU2_W05] ma wiedzę o stworzonych przez nauki ekonomiczne różnych rodzajach więzi i stosunków ekonomiczno-społecznych oraz o rządzących nimi prawidłowościach	Student określa wady i zalety wybranych technologii otrzymywania nanomateriałów.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[BiTEMU2_W06] ma pogłębioną wiedzę o poglądach na temat wybranych rodzajów podmiotów, struktur i instytucji ekonomicznych oraz wybranych kategorii więzi ekonomicznych i o ich historycznej ewolucji	Student stosuje podstawowe pojęcia technologiczne i chemiczne opisujące sposoby wytwarzania nanomateriałów.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[BiTEMU2_K01] rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, weryfikuje stan swej wiedzy ekonomicznej, rozumie potrzebę inspirowania i organizowania procesu uczenia się innych osób; posiada umiejętności w zakresie używania języka obcego w stopniu umożliwiającym komunikację, w tym do celów zawodowych (poziom B2+ lub wyższy)	Student rozumie potrzebę krytycznej oceny nowych materiałów oraz nowych technologii, Student rozumie potrzebę dalszego kształcenia się.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SK4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[BiTEMU2_U02] korzysta w praktyce różnych form i zakresu zdobytej wiedzy ekonomicznej uzupełniając ją o krytyczną analizę skuteczności i przydatności	Student poddaje krytyce korzyści i zagrożenia wynikające z nanotechnologii oraz stosowania nanomateriałów. Student ocenia przydatność różnych technologii otrzymywania nanomateriałów.	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[BiTEMU2_W01] opisuje w pogłębiony sposób relacje między ekonomią i technologią ekologiczną, ich miejsce w systemie nauk społecznych i ścisłych.	Student wymienia i charakteryzuje wpływ wybranych procesów otrzymywania nanomateriałów na środowisko.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[BiTEMU2_K05] wykazuje świadomość znaczenia etyki biznesu i społecznej odpowiedzialności biznesu w życiu zawodowym oraz wykazuje gotowość do postępowania z poszanowaniem innych i zasad lojalności zawodowej i wobec firmy rozumianej jako rzetelne i odpowiedzialne wykonywanie obowiązków.	Student wykazuje kreatywność w pracy samodzielnej i zespołowej, a jednocześnie zachowuje otwartość na sugestie prowadzącego i kolegów z grupy.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SK4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[BiTEMU2_W03] ma pogłębioną wiedzę o procesach, zjawiskach, podmiotach, strukturach i instytucjach ekonomicznych oraz o szczegółowych zasadach ich funkcjonowania	Student wymienia i charakteryzuje podstawowe technologie wytwarzania nanomateriałów.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[BiTEMU2_U01] potrafi, w oparciu o nauki ekonomiczne, prawidłowo obserwować, interpretować i wyjaśniać zjawiska oraz procesy ekonomiczne i wzajemne relacje między nimi, posługując się specjalistyczną terminologią ekonomiczną	Student rozpoznaje przyczyny toksycznego wpływu nanomateriałów na środowisko. Student dyskutuje wady i zalety stosowania nanomateriałów.	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny

Treści przedmiotu	Podstawowe pojęcia związane z nanotechnologią oraz nanomateriałami. Klasyfikacja i charakterystyka i zastosowanie najważniejszych grup nanomateriałów. Właściwości nanomateriałów. Metody wytwarzania nanocząstek. Nanomateriały stosowane w technologiach remediacji środowiska. Nanomateriały korzyści dla środowiska oraz potencjalne zagrożenia. Toksyczność nanomateriałów.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Rekomendowana znajomość podstaw chemii ogólnej, nieorganicznej i organicznej.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Zaliczenie pisemne	51.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. Żelechowska K., Nanotechnologia w praktyce, PWN, Warszawa 2016 2. K. J. Kurzydłowski, M. Lewandowska, W. Łojkowski, Świat nanocząstek, PWN, Warszawa 2022 3. L. Cademartiri, G. A. Ozin, Nanochemia: podstawowe koncepcje, PWN, Warszawa 2011 4. K.J. Kurzydłowski, M. Lewandowska, Nanomateriały inżynierskie, konstrukcyjne i funkcjonalne, PWN, Warszawa 2020 5. R.W. Kelsall, I.W. Hamley, M. Geoghegan, Nanotechnologie, PWN, Warszawa 2012	
	Uzupełniająca lista lektur	Artykuły naukowe rekomendowane przez prowadzących.	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1. Wymień i opisz potencjalne mechanizmy toksyczności nanomateriałów. 2. Opisz metodę hydrotermalną otrzymywania nanocząstek półprzewodników i wyjaśnij jakie warunki syntezy mogą wpływać na właściwości nanomateriałów otrzymywanych tą metodą. 3. Wyjaśnij jak można wykorzystać proces fotokatalizy do generowania zielonej energii. 4. Opisz zastosowanie nanocząstek w terapii fotodynamicznej oraz jako nośników leków dostarczanych do organizmu. 5. Od czego zależy toksyczność nanocząstek? 6. Wyjaśnij mechanizm fotokatalizy. Wymień cechy idealnego fotokatalizatora. Określ jakie ograniczenia ma proces fotokatalizy w zastosowaniu na szeroką skalę.		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.