

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Nanoceramika i materiały odporne na warunki ekstremalne, PG_00071223						
Kierunek studiów	Nanotechnologia						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2027 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2027/2028		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć specjalnościowych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	1		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	2		Liczba punktów ECTS		2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Nanotechnologii i Inżynierii Materiałowej -> Zakład Ceramiki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Sebastian Wachowski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr inż. Sebastian Wachowski				
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	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		1.0		19.0	50
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z materiałami i nanostrukturami pracującymi w warunkach ekstremalnych, czyli takich jakie są spotykane w przemyśle lotniczym, kosmicznym, energetyce jądrowej i innych obszarach technologicznych gdzie warunki pracy są szczególnie trudne (np. wysokie temperatury, promieniowanie, silnie korozyjne środowisko). Przedmiot obejmuje zarówno poszerzenie wiedzy inżynierskiej, jak i rozwój umiejętności praktycznych w ramach laboratorium.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_W01] posiada poszerzoną i uporządkowaną wiedzę w zakresie nauki o materiałach, ich wytwarzania lub kontroli procesów towarzyszących wytwarzaniu ze szczególnym uwzględnieniem materiałów i struktur w skali nano		Student posiada wiedzę o metodach wytwarzania nanostruktur ochronnych		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K7_W03] ma wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju i najnowszych odkryciach w zakresie fizyki, chemii, technologii i zastosowań nanostruktur		Student posiada wiedzę z zakresu nanotechnologii w kontekście struktur odpornych na działanie ekstremalnych warunków oraz używania nanomateriałów jako środków ochrony przed takimi warunkami.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K7_U02] posiada pogłębione umiejętności w zakresie projektowania nanomateriałów oraz prowadzenia pracy laboratoryjnej związanej z wytwarzaniem i badaniem nanostruktur		Student posiada umiejętności związane z charakteryzacją nanoceramik oraz innych materiałów odpornych na warunki ekstremalne.		[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania		

Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład 1. <i>Warunki ekstremalne w wybranych branżach technologicznych: promieniowanie, temperatura, ciśnienie, aktywność chemiczna</i> 2. <i>Nanoceramika i jej właściwości</i> 3. <i>Nano- i mezoporowate struktury ceramiczne</i> 4. <i>Stabilność i fizyczne procesy degradacyjne nanomateriałów temperatura, ciśnienie</i> 5. <i>Bariery cieplne, osłony termiczne, materiały ogniotrwałe</i> 6. <i>Materiały odporne na działanie promieniowania</i> 7. <i>Korozja i nanoskalowe metody ochrony przeciwkorozyjnej</i> Treści przedmiotu - laboratoria Każdy student w ramach laboratorium zrealizuje kilka wybranych tematów związanych z treścią przedmiotu spośród przedstawionych poniżej: 1. <i>Synteza nanoceramik lub innych materiałów pracujących w warunkach ekstremalnych</i> 2. <i>Metody charakteryzacji nanostruktur ceramicznych</i> 3. <i>Analiza termiczna ceramik</i> 4. <i>Bariery termiczne, izolacja termiczna, przewodność cieplna</i> 5. <i>Metody charakteryzacji procesów korozyjnych</i> 6. <i>Nanoszenie i badanie warstw przeciwkorozyjnych</i> 7. <i>Badanie cieplnej kompatybilności ceramik</i> 8. <i>Badanie chemicznej kompatybilności ceramik (metoda diffusion pairs)</i>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	1. Wiedza z zakresu krystalografii, fizyki materiałów oraz chemii podstawowej 2. Znajomość podstawowych metod pracy w laboratorium chemicznym, znajomość technik charakteryzacji materiałów (XRD, SEM, EIS, metody analizy termicznej).		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Sprawozdanie z laboratorium	50.0%	50.0%
	Sprawdzian z teorii	50.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. Eswarappa Pameela, S., Pollock, T.M., Raabe, D. et al. Materials for extreme environments. Nat Rev Mater 8, 8188 (2023). https://doi.org/10.1038/s41578-022-00496-z 2. Kiani, A., Rahmani, M., Sivakumar, M., & Tan, B. (2014). Nanoceramics: Synthesis, characterization, and applications. Journal of Nanomaterials, 2014. https://doi.org/10.1155/2014/528348	
	Uzupełniająca lista lektur	brak	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1. Wymień przykładowe materiały stosowane do zwiększania odporności ogniowej 2. Omów właściwości jakie musi mieć materiał na barierę cieplną 3. Omów zastosowania mezo i nanoporowatych ceramik		
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.