



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Mikro- i nanotechnologie elementów konstrukcyjnych, PG_00052097						
Kierunek studiów	Nanotechnologia						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2020 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2022/2023		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	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			polski		
Semestr studiów	6	Liczba punktów ECTS			4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Katedra Technologii Maszyn i Automatykacji Produkcji						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Stefan Dzionk					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr hab. inż. Stefan Dzionk dr inż. Aleksandra Laska mgr inż. Anna Janeczek dr inż. Sławomir Szymański					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	0.0	15.0	45
	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	45	5.0		50.0		100
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z niekonwencjonalnymi technikami wytwarzania elementów konstrukcyjnych w tym w obszarze mikro i nano-technologii						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_U02] Potrafi analizować i rozwiązywać proste problemy naukowe i techniczne w oparciu o posiadaną wiedzę, stosując metody analityczne, numeryczne, symulacyjne i eksperymentalne.	Student znajduje dane w literaturze na temat zaawansowanych metod obróbki w tym w skali mikro i nano. Student prezentuje wyniki swojej pracy dotyczącej procesów technologicznych w skali nano oraz objaśnia szczegółowe zagadnienia podczas dyskusji na forum grupy.	[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania
	[K6_W06] Ma podstawową wiedzę w zakresie nauki o materiałach (struktura ciał krystalicznych i amorficznych, wiązania krystaliczne, defekty strukturalne i ich wpływ na właściwości materiałów, drgania sieci i właściwości cieplne materiałów, struktura elektronowa, wybrane zjawiska transportu).	Student zna zaawansowane metody wytwarzania w tym dla elementów w skali mikro i nano. Student określa podstawowe parametry geometrycznej struktury powierzchni.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_K05] Potrafi zaprezentować efekty swojej pracy, przekazać informacje w sposób powszechnie zrozumiały, komunikować się, dokonywać samooceny oraz konstruktywnej oceny efektów pracy innych osób.	Student przygotowuje opracowania dotyczące wybranej metody obróbki przedstawiając zależności pomiędzy wynikami obróbki a stosowanymi parametrami.	[SK4] Ocena umiejętności komunikacji, w tym poprawności językowej
[K6_U04] Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, krytycznie analizować ich wyniki, wyciągać wnioski i formułować opinie. Posiada doświadczenie w pracy laboratoryjnej.	Student praktycznie weryfikuje wyniki obróbki przy zastosowaniu różnych technik i parametrów. Student potrafi ocenić jakość powierzchni stosując właściwe parametry.	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu	
Treści przedmiotu	<p>WYŁĄDZY: Geometryczna struktura powierzchni, aspekty dokładności w wytwarzaniu, podstawy metod obróbki niekonwencjonalnej, podstawy planowania procesów technologicznych i komputerowe wspomaganie wytwarzania w tym inżynieria odwrotna, metody przetwórstwa tworzyw polimerowych w tym metody wytwarzania mikro elementów. Zakres obróbki w mikro- i nanoskali. Narzędzia i procesy stosowane w mikro- i nanotechnologiach. Przyrostowe metody wytwarzania w tym w skali mikro i nano. Mikro- i nanocząstki stosowane w obróbkach przyrostowych.</p> <p>LABORATORIUM: Podstawy pomiarów z dokładnością do mikrometrów, podstawowe systemy wytwarzania, Geometryczna struktura powierzchni parametry i właściwości, planowanie dokładności obróbki dla systemów wytwórczych, metody przyrostowe w wytwarzaniu, metody dokładnej obróbki elektroerozyjnej, inżynieria odwrotna, przetwórstwo tworzyw polimerowych.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Prezentacja	60.0%	40.0%
	Kolokwium	60.0%	30.0%
	Sprawozdania	60.0%	30.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Feld M.: <i>Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn</i>, WNT, Warszawa, 2000.</li> <li>2. M. P. Groover: <i>Fundamentals of modern Manufacturing</i>, JOHN WILEY&amp;SONS, INC.</li> <li>3. S. Kalpakjian, S. R. Schmid: <i>Manufacturing Engineering and Technology</i>, Pearson Prentice Hall.</li> <li>4. Y. Qin: <i>Micromanufacturing Engineering and Technology</i>,</li> <li>5. <i>Cutting Edge Nanotechnology</i>, Edited by Dragica Vasileska, ISBN 978-953-7619-93-0, 444 pages, Publisher: InTech,</li> <li>6. <i>Nanofabrication</i>, Edited by Yoshitake Masuda, ISBN 978-953-307-912-7, 364 pages, Publisher: InTech</li> <li>7. E. Oczos, A. Kawalec: <i>Kształtowanie metali lekkich</i>, PWN 2012.</li> </ol>	
	Uzupełniająca lista lektur	1. Precision Engineering - czasopismo online	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie: Mikro i nanotechnologie elementów konstrukcyjnych, W, L, S, Nanotech, sem.06, letni 2022/2023 - Moodle ID: 28770 <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=28770">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=28770</a>	

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Scharakteryzować parametry geometrycznej struktury powierzchni.</li> <li>2. Odcinek elementarny i odcinak pomiarowy,</li> <li>3. Scharakteryzować naddatki obróbkowe,</li> <li>4. Bazy w procesie wytwarzania,</li> <li>5. Omówić zależności między klasą dokładności wykonywanych elementów a strukturą powierzchni</li> <li>6. Metody wytwarzania mikro elementów z tworzyw polimerowych</li> <li>7. Scharakteryzować przyrostowe metody obróbki,</li> <li>8. Opisać format *.stl i jego zastosowania</li> <li>9. Omówić metody przyrostowego wytwarzanie mikro i nano-elementów</li> </ol>
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy