

KARTA PRZEDMIOTU

Kierunek: Mechanika i budowa maszyn	Specjalność: Systemy pomiarowe i zarządzanie jakością.			
Nazwa przedmiotu: Mikro i nanotechnologia	Kod przedmiotu: 2010-MBM-2S-4K-MIN			
Rodzaj przedmiotu: kierunkowy	Poziom studiów: 2 stopień	Rok studiów: 2	Semestr: III	Tryb: Stacjonarny
Liczba godzin: 30 W tym: Wykład: 30 godz.	Liczba punktów ECTS: 2			
Wykład: prof. dr hab. inż. Ryszard Czarny adres e-mailowy wykładowcy/ wykładowców: ryszard.czarny@pwr.edu.pl				

Informacje szczegółowe

Cele przedmiotu

C1 przyswoić wiedzę z zakresu mikrotechnologii oraz nanotechnologii oraz właściwości materiałów o strukturze „mikro- i nano-”

C2 opanować umiejętności wykorzystania mikro- i nanotechnologii w miniaturyzacji i elektronizacji nowoczesnych maszyn i urządzeń

C3 zdobyć umiejętności analizy i możliwości wykorzystania tej wiedzy w innych dziedzinach techniki

C4 zrozumieć zjawiska zachodzące w strukturach „mikro- i nano-”, oraz wykorzystać tę wiedzę w usprawnieniu działania maszyn i urządzeń

Wymagania wstępne

w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych

Posiadać podstawową wiedzę z zakresu:

1. fizyki,
2. nauki o materiałach oraz technologii maszyn

Efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych

Efekty uczenia się	Po realizowaniu przedmiotu i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student	Odniesienie do celów przedmiotu	Odniesienie do efektów uczenia się dla programu
EU1	Rozumie istotę zjawisk zachodzących w „mikro- i nano-” strukturach materiałów konstrukcyjnych	C1,C4	K_W01 K_W03
EU2	Zna i rozumie korzyści wynikające z zastosowania mikro- i nanoelementów oraz ich zespołów w przemyśle, transporcie, elektro i teletechnice, sprzęcie AGD oraz medycynie	C2	K_W09
EU3	W oparciu o zdobytą wiedzę potrafi zdiagnozować stan techniczny mikro- i nano- wyrobów oraz mikro- narzędzi.	C3	K_U09 K_U10 K_U11 K_U12
EU4	Potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę w zastosowaniu tych zespołów do konkretnych maszyn i urządzeń.	C4	K_U09 K_U10 K_U11 K_U12

Treści programowe

Treści programowe	Forma zajęć	Liczba godzin	Odniesienie do efektów uczenia się
	Wykłady	30	
TP1	Wprowadzenie, zagadnienia ogólne, co to są i gdzie znajdują zastosowanie mikro- i nanotechnologie.	4	EU1
TP2	Materiały stosowane w mikro- i nano- technologiach. Sposoby ich wytwarzania oraz ich właściwości	8	EU1
TP3	Mikro elektro- mechaniczne systemy (MEMS) oraz nano- elektro- mechaniczne systemy (NEMS), ich wytwarzanie i zastosowanie	6	EU2, EU3
TP4	Mikroobróbka, narzędzia, obrabiarki, technologia, urządzenia i techniki montażowe	7	EU2, EU3
TP5	Zastosowanie technik mikro- i nano- w tribologii oraz w medycynie	5	EU4

Narzędzia dydaktyczne:

Sala wykładowa z wyposażeniem do prowadzenia zajęć w systemie multimedialnym

Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Forma weryfikacji i walidacji efektów uczenia się			
	Wiedza faktograficzna	Wiedza praktyczna umiejętności praktyczne	Umiejętności kognitywne	Kompetencje społeczne, postawy
EU1	x		x	
EU2	x		x	
EU3		x		
EU4		x		

Kryteria oceny osiągnięcia efektów uczenia się	
F – formujące	
F1. Dyskusja podczas wykładu F2. Korekta prowadzenia wykładu	
P – podsumowujące	
P1. Dyskusja podsumowująca na wykładzie P2. Egzamin	
Skala ocen	
Ocena:	Poziom wiedzy, umiejętności, kompetencji personalnych i społecznych
5,0	- znakomita wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne
4,5	- bardzo dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne
4,0	- dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne
3,5	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale ze znaczącymi niedociągnięciami
3,0	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale z licznymi błędami
2,0	- niezadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne
Forma zakończenia	Egzamin
Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	
1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim: 30	
2. Przygotowanie się do zajęć: 30	
SUMA: 60	
Literatura	
Podstawowa:	
1. „Nanomateriały inżynierskie” (red. Kurzydłowski K., Lewandowska M.). Wydawnictwo PWN. Warszawa 2010.	
2. „Nanotechnologia w praktyce (red. Żelechowska K.). Wydawnictwo PWN. Warszawa 2016.	
3. Kupczyk M. „Ostrza skrawające z twardymi i supertwardymi powłokami. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. Poznań 2005.	
4. Mat. Firmowe producentów narzędzi, oprzyrządowań technologicznych i pomiarowych oraz mokro- i nano-urządzeń.	
Uzupełniająca:	
Inne przydatne informacje o przedmiocie:	