

Tytuł Nanometrologia	Kod 10102122210102203098
Kierunek Mechanika i budowa maszyn - studia II stopnia	Rok / Semestr 1 / 2
Specjalność Diagnostyka maszyn i systemy pomiarowe	Przedmiot obieralny
Godziny Wykłady: 1 Ćwiczenia: - Laboratoria: 2 Projekty / semina: -	Liczba punktów 4
Język prowadzenia przedmiotu polski	

Prowadzący:

dr inż. Radomir Majchrowski
Zakład Metrologii i Systemów Pomiarowych
Instytut Technologii Mechanicznej
tel. +48(61) 665 3569
e-mail: radomir.majchrowski@gmail.com

Wydział:

Wydział Budowy Maszyn i Zarządzania
ul. Piotrowo 3
60-965 Poznań
tel. (061) 665-2361, fax. (061) 665-2363
e-mail: office_dmef@put.poznan.pl

Miejsce przedmiotu w programie studiów:

Przedmiot należy do grupy przedmiotów obieralnych specjalności Diagnostyka maszyn i systemy pomiarowe na studiach stacjonarnych II stopnia

Założenia i cele przedmiotu:

Zapoznanie się z pomiarami struktury geometrycznymi powierzchni w skali nano. Poznanie metod pomiaru nano struktury powierzchni, ze szczególnym uwzględnieniem metod mikroskopii sił atomowych (AFM ang. atomic-force microscope) oraz metod optycznych, interferometrii przesunięcia fazy (PSI ang. phase - shifting interferometry) i interferometrii skanowania pionowego (VSI ang. vertical scanning interferometry). Zaznajomienie się z praktycznymi możliwościami wykorzystania nanometrologii w budowie maszyn jak i w innych dziedzinach nauki (biologia, medycyna, archeologia, elektronika). Poznanie przykładów systemów mikro-elektromechanicznych (MEMS) ? technologii wytwarzania nanourządzeń mechanicznych opartych głównie na krzemie.

Treści programowe przedmiotu (opis przedmiotu):

Przedmiot Nanometrologia dotyczy fragmentu dziedziny nazywanej Nanotechnologią. Według definicji A. Franksa (1987) ? Nanotechnologia wiąże się z wytwarzaniem elementów o rozmiarach lub tolerancji wymiarów w przedziale 0,1 - 100 nm. Dlatego Nanometrologia zajmuje się pomiarami struktur geometrycznych powierzchni w skali nano. Przedmiot zapoznaje studenta z metodyką pomiaru w skali nano, sprzętem pomiarowym oraz z przykładami zastosowania nanopomiarów zarówno od strony teoretycznej jak i laboratoryjnej.

Przedmioty wprowadzające i wymagane wiadomości wstępne:

Wiadomości z zakresu podstaw fizyki, podstaw metrologii, metrologii technicznej

Forma zajęć i metody dydaktyczne:

Wykład ilustrowany prezentacjami multimedialnymi, opisem poszczególnych tematów będących celem i istotą przedmiotu a szczególnie wstępem do zajęć laboratoryjnych.

Laboratoria prowadzone jako zajęcia umożliwiające poznanie przyrządów wykorzystywanych w nanopomiarach (mikroskop sił atomowych, optyczny mikroskop interferencyjny). Ćwiczenia praktyczne wykorzystania do pomiarów struktur geometrycznych powierzchni w skali nano metod: Tapping (pomiar bezkontaktowy), LFM (sił poprzecznych), MFM (modulacji siły) oraz PSI i VSI.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu – wymagania i system oceniania:

Zaliczenie zajęć laboratoryjnych.

Bibliografia podstawowa:

1. Humienny Z. i inni Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS) Naukowo-Techniczne Warszawa 2004
2. Adamczak St. geometryczne powierzchni. Zarysy kształtu, falistość i chropowatość WNT Warszawa 2009
3. Jakubiec W., Malinowski J. Metrologia wielkości geometrycznych WNT Warszawa 2006
4. Ratajczyk E. Współrzędnościowa technika pomiarowa Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Warszawa 2005

Bibliografia uzupełniająca: