

Uczelniana Oferta Studiów Zaawansowanych	
SYLABUS 2013/2014	
Nazwa przedmiotu	Optyczne metody badań i pomiarów obiektów inżynierskich i biologicznych (OMBPOIB)
Liczba punktów ECTS <i>Punkty winny być przyporządkowane wszystkim przedmiotom, które kończą się ewaluacją, zgodnie z zasadą, że nakład pracy przeciętnego studenta przypadający na rok akademicki odpowiada 60 punktom ECTS, również w przypadku, gdy przedmioty pogrupowane są w moduły, lub większe „bloki”. Punkty powinny uwzględniać także czas studenta poświęcony na wykonanie takich zadań obowiązujących w ramach zajęć z danego przedmiotu jak prace semestralne/roczne/dyplomowe, dysertacje, projekty/ćwiczenia realizowane w laboratorium, prace terenowe itp.</i>	Proponowana liczba punktów: 3 ECTS, zatwierdza dziekan danego wydziału

Osoby prowadzące	Tytuł naukowy	Imię i nazwisko	Katedra / Instytut/ Centrum/ Inne
	Prof. dr hab. inż.	Małgorzata Kujawińska	Instytut Mikromechaniki i Fotoniki
Osoba odpowiedzialna za przedmiot			

Semestr studiów	Letni 2014
Typ przedmiotu (możliwości wyboru) obowiązkowy O fakultatywny F	F
Wymagania wstępne Zakres wiadomości / kompetencji / umiejętności, jakie powinien już posiadać student przed rozpoczęciem nauki przedmiotu, a także specyfikacja innych przedmiotów lub programów, które należy zaliczyć wcześniej. Uwaga: maksymalna objętość tekstu to 1/2 standardowej strony A4	Kurs fizyki, kurs cyfrowego przetwarzania obrazu (lub sygnału)
Poziom przedmiotu	Ś

Wykład współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Podstawowy P Średniozaawansowany Ś Zaawansowany Z	
Charakter zajęć , liczba godzin w semestrze, liczba godzin w tygodniu. 1) podać rodzaj prowadzonych zajęć dla danego przedmiotu: wykłady (W); ćwiczenia (Ć); laboratorium (L); projekt (P) 2) podać liczbę godzin w tygodniu np. W - 2; Ć - 2; L - 3; P - 0 3) podać liczbę godzin w semestrze np. W - 30; Ć - 30; L - 45; P - 0	<i>Wykład, łącznie 30godz, W-2;Ć-0; L-0; P-0</i>
Sugerowana liczba godzin pracy własnej	<i>45 godzin obejmuje : 30 godzin przygotowywanie się słuchacza do wykładów, 15 – przygotowywanie się słuchacza do egzaminu.</i>
Całkowita liczba godzin:	75 godzin
Aspekty międzynarodowe (jeśli są)	<i>W ramach wykładu przedstawione zostaną trendy rozwoju metrologii optycznej wytyczone przez EPT Photonics21, podane będą przykłady projektów międzynarodowych poświęconych budowie optycznej aparatury pomiarowej i zapotrzebowanie przemysłu i medycyny na pomiarowa aparaturę optyczną.</i>
Język wykładowy	polski
Cel przedmiotu Opis zakładanych kompetencji i umiejętności, jakie student nabywa w wyniku zaliczenia przedmiotu. Uwaga: maksymalna objętość tekstu to 3 linie standardowej strony A4	Celem przedmiotu jest zaznajomienie doktorantów z teorią, systemami i analizą wyników uzyskiwanych z wykorzystaniem polowych optycznych metod pomiarowych. Przedstawione reprezentatywne przykłady zastosowania tych metod umożliwią ich odniesienie do problemów badawczych doktorantów i samodzielnego opracowania metodyki w obszarze pomiarów, charakteryzacji i monitorowania statycznych i zmiennych w czasie obiektów inżynierskich i biologicznych.
Treść przedmiotu	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Systematyka optycznych metod pomiaru. Metody z oświetleniem koherentnym, częściowo koherentnym i niekoherentnym. Metody polowe (z jednoczesnym pomiarem w całym polu widzenia) i punktowe. Warunki pomiarów obiektów statycznych i zmiennych w czasie (3). 2. Kodowanie i dekodowanie informacji fazowej i amplitudowej w interferogramach, hologramach, obrazach prążkowych i plamkowych. Wektor czułości (skalowanie) w pomiarach elementów mechanicznych: wyznaczenie informacji o kształcie elementów oraz rozkładach przemieszczeń, odkształceń i stałych materiałowych w nowoczesnych materiałach i elementach konstrukcji oraz obiektach biologicznych (5). 3. Interferometria klasyczna, siatkowa i plamkowa: zalety i ograniczenia oraz zastosowania, podstawowe systemy pomiarowe. Pomiary przemieszczeń pozapłaszczyznowych, w płaszczyźnie próbki oraz pełnego wektora przemieszczeń. Pomiar obiektów statycznych i zmiennych w czasie. Przykłady zastosowań w mechanice pękania, badaniach materiałowych i zmęczeniowych oraz identyfikacji defektów. Metody pomiarów elementów mikrooptycznych i mikromechanicznych (MEMS/MOEMS) (6). 	

Wykład współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



4. Holografia i interferometria holograficzna: podstawy, systemy i zastosowania. Cyfrowa mikroskopia holograficzna i jej zastosowanie do pomiarów mikroobektów biologicznych i technicznych (4).
5. Podstawy tomografii komputerowej i tomografii dyfrakcyjnej w zastosowaniu do wyznaczania trójwymiarowego rozkładu współczynnika załamania w mikroobektach fazowych (3).
6. Interferometria światła białego i optyczna tomografia koherentna. Zasada działania i jej zastosowania do pomiaru biomedycznych i inżynierskich (2).
7. Metody światła niekoherentnego: wizyjne (w tym termografia), metody rastrowe, prążków mory, projekcji prążków oraz deflektometria. Metody fotografii plamkowej i metody korelacyjne 2D/ 3D. Podstawy analizy korelogramów. Zalety i ograniczenia metod z oświetleniem niekoherentnym. Podstawowe systemy do analizy wyznaczania kształtu obiektów oraz przemieszczeń w płaszczyźnie i pozapłaszczyznowych. Przykłady zastosowań (5).
8. Kierunki rozwoju optycznych metod pomiaru wielkości geometrycznych, mechanicznych i optycznych. Mikro i nanometrologia optyczna w mikromechanice, inżynierii materiałowej i biomedycynie (2).

Spis zalecanych lektur

LP.	Autor, Tytuł, Wydawnictwo,
1.	K. Patorski, M. Kujawińska, L. Sałbut, „Interferometria laserowa z automatyczną analizą obrazu”, Oficyna Wyd. PW, Warszawa, 2005
2.	W. Osten (ed): “Optical inspection of Microsystems”, Verlag CRC Press Inc., 2006
3.	M. K. Kim, „Principles and techniques of digital holographic microscopy”, SPIE Reviews, 2010 (SPIEDigitalLibrary.org/reviews)
4.	A. S. Koybayashi (ed): Handbook on Experimental Mechanics, J.Wiley and Sons Inc., 1993

Metody oceny (ocena, egz. pisemny, egz. ustny, projekt)	Egzamin pisemny
--	-----------------

Uwagi dodatkowe	<p>W ramach wykładu zostanie zorganizowana wycieczka do IMiF PW, gdzie zostaną zaprezentowane przykładowe układy pomiarowe i ich zastosowania.</p> <p>W ramach wykładu, każdy ze studentów będzie przedstawiał swój problem badawczy i proponował wykorzystanie elementów nabytej wiedzy w prowadzonych przez siebie badaniach.</p> <p>Wykłady odbędą się, jeżeli zapisze się co najmniej 15 osób.</p>
------------------------	--

Wykład współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



KAPITAŁ LUDZKI
 NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
 EUROPEJSKI
 FUNDUSZ SPOŁECZNY

