



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Optyczne systemy pomiarowe

### Przedmiot

Kierunek studiów

Mechanika i budowa maszyn

Studia w zakresie (specjalność)

Diagnostyka maszyn i systemy pomiarowe

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

15

Ćwiczenia

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

### Liczba punktów ECTS

2

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Dawid Kucharski

Zakład Metrologii i Systemów Pomiarowych,

Instytut Technologii Mechanicznej,

Wydział Inżynierii Mechanicznej,

Politechnika Poznańska,

ul. Jana Pawła II 24,

60-965 Poznań.

Room 129.

Email: dawid.kucharski@put.poznan.pl

tel: +48 61 665 3569

fax: fax. +48 61 665 3595

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Radomir Majchrowski

Zakład Metrologii i Systemów Pomiarowych,

Instytut Technologii Mechanicznej,

Wydział Inżynierii Mechanicznej,

Politechnika Poznańska,

ul. Jana Pawła II 24,

60-965 Poznań.

Room 128.

Email: radomir.majchrowski@put.poznan.pl

tel. +48 61 665 3223

fax: fax. +48 61 665 3595

### Wymagania wstępne



Podstawowa wiedza z zakresu optyki, fizyki, metrologii technicznej, rysunku technicznego oraz części maszyn.

### Cel przedmiotu

Zapoznanie się z możliwością wykorzystania optycznych systemów pomiarowych do oceny dokładności wytwarzania elementów i narzędzi wykorzystywanych w przemyśle maszynowym, samochodowym, lotniczym czy przetwórstwa tworzyw sztucznych. Pomiary z wykorzystaniem laserowej interferometrii, holografii i shearografii oraz systemów światła białego i fotogrametrii. Zapoznanie się z metodyką pomiarów elementów, różnych pod względem wymiarowym.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

Student posiada uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu fizyki i metrologii technicznej. Student posiada szczegółową wiedzę w zakresie metrologii i systemów pomiarowych, obejmującą istotę współrzędnościowej techniki pomiarowej, budowę i zasady działania maszyn współrzędnościowych, optycznych systemów pomiarowych, laserów. Posiada poszerzoną wiedzę z zakresu mechaniki i budowy maszyn.

#### Umiejętności

Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł (także w j. angielskim) w zakresie mechatroniki oraz innych zagadnień inżynierskich i technicznych zgodnych z kierunkiem studiów; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. Student potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia. Potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi. Student potrafi merytorycznie debatować.

#### Kompetencje społeczne

Student ma świadomość ważności i rozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: Zaliczenie na podstawie kolokwium składającego się z 4 pytań ogólnych, przeprowadzonego na koniec semestru.

Laboratorium: Zaliczenie na podstawie odpowiedzi ustnej lub pisemnej z zakresu treści każdego wykonywanego ćwiczenia laboratoryjnego oraz sprawozdania z wykonanego ćwiczenia, według wskazań prowadzącego ćwiczenia. Zaliczenie laboratorium uzyskuje się po uzyskaniu pozytywnej oceny ze wszystkich zajęć laboratoryjnych.

### Treści programowe

Wykład:



1. Budowa i zasada działania laserów półprzewodnikowych wykorzystywanych w optycznych systemach pomiarowych.
2. Zjawisko interferencji światła spójnego, interferometria w metrologii wielkości geometrycznych.
3. Podstawy klasycznej holografii, rodzaje hologramów oraz zastosowanie.
4. Podstawy holografii dynamicznej.
5. Optyczne pomiary chropowatości i topografii powierzchni.
6. Optyczne współrzędnościowe maszyny pomiarowe.
7. Fotogrametria w systemach pomiarowych.
8. Optyczne skanery współrzędnościowe.

Laboratorium:

1. Cyfrowa mikroskopia holograficzna.
2. Interferometria laserowa w pomiarach tekstury powierzchni.
3. Nieniszczące badania materiałów – holografia, shearografia.
4. Algorytmy analizy danych we współczesnych, optycznych systemach pomiarowych.
5. Optyczne współrzędnościowe maszyny pomiarowe.
6. Fotogrametria w systemach pomiarowych.
7. Optyczne skanery współrzędnościowe.

### **Metody dydaktyczne**

Wykład: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, dyskusja i analiza problemów.

Ćwiczenia laboratoryjne: ćwiczenia praktyczne, dyskusja, praca w zespole.

### **Literatura**

Podstawowa

1. K. Patorski, M. Kujawińska, L. Sałbut, Interferometria laserowa z automatyczną analizą obrazu, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.
2. B. Ziętek, Optoelektronika, Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, 2005.
3. E. Ratajczyk, Współrzędnościowa technika pomiarowa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2005



4 R. Leach, Optical Measurement of Surface Topography, R. Leach, Ed., Springer Science & Business Media, Berlin, Heidelberg (2011) [doi:10.1007/978-3-642-12012-1].

5. T. Luhmann: Close Range Photogrammetry. Principles, techniques and applications. Whittles Publishing, 2011, ISBN for CD 978-184995-057-2, Print edition 978-1870325-50-9

Uzupełniająca

1. W.E. Williams, Applications of interferometry, Methuen's monographs on physical subjects, 1950.

2. R.W Campbell, F.M. Mims, Semiconductors lasers, Howard W. Sams.

3. Th. Kreis, Handbook of Holographic Interferometry: Optical and Digital Methods, 2005.

4. R. Leach, Characterisation of Areal Surface Texture, Springer Science & Business Media (2013) [doi:10.1007/978-3-642-36458-7].

5. S. Adamczak, Pomiary geometryczne powierzchni, zarysy kształtu, falistość i chropowatość, WNT, Warszawa, 2008

6. Z. Humienny i inni, Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS), Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2004

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	32	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwium/egzaminu) <sup>1</sup>	18	0,5

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności