



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Optyczne systemy pomiarowe

### Przedmiot

Kierunek studiów

Mechatronika

Studia w zakresie (specjalność)

Konstrukcje mechatroniczne

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

15

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

2

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Dawid Kucharski

email: dawid.kucharski@put.poznan.pl

Wydział Inżynierii Mechanicznej,

ul. Jana Pawła II 24, 60-965 Poznań.

Pokój 129.

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Radomir Majchrowski

email: radomir.majchrowski@put.poznan.pl

Wydział Inżynierii Mechanicznej,

ul. Jana Pawła II 24, 60-965 Poznań.

Pokój 128.

### 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 mechatroniki.

### 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	35	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwium/egzaminu) <sup>1</sup>	15	1,0

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