

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| WYDZIAŁ PPT                           |   |
| <b>KARTA PRZEDMIOTU</b>               |   |
| Nazwa w języku polskim .....          | <b>Interferometria i holografia....</b>               |
| Nazwa w języku angielskim             | <b>Interferometry and holography</b>                  |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): ... | <b>Inżynieria Biomedyczna .....</b>                   |
| Specjalność (jeśli dotyczy): .....    | <b>Optyka Biomedyczna.....</b>                        |
| Stopień studiów i forma:              | <b>I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*</b> |
| Rodzaj przedmiotu:                    | <b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>  |
| Kod przedmiotu                        | <b>FTP 005312W + FTP 005312L,</b>                     |
| Grupa kursów                          | <b>NIE</b>  |

|   | Wykład                                    | Ćwiczenia                      | Laboratorium                              | Projekt                        | Seminarium                     |
|---|---|--------------------------------|---|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 30  |                                | 30  |                                |                                |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)                                   | 90  |                                | 90  |                                |                                |
| Forma zaliczenia  | <del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę* | Egzamin / zaliczenie na ocenę* | <del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę* | Egzamin / zaliczenie na ocenę* | Egzamin / zaliczenie na ocenę* |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)   |   |                                |   |                                |                                |
| Liczba punktów ECTS   | 3   |                                | 3   |                                |                                |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)                 |   |                                | 3   |                                |                                |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK) | 2   |                                | 2   |                                |                                |

\*niepotrzebne skreślić

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Wiedza:

1. Podstawowa wiedza z zakresu fizyki ogólnej.
2. Podstawowa wiedza w zakresie optyki falowej i instrumentalnej.

Umiejętności:

1. Umiejętność prowadzenia eksperymentów, opracowania wyników i przygotowywania sprawozdania.
2. Umiejętność obsługi prostych przyrządów optycznych.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć wiedzę na temat zjawiska interferencji, najważniejszych typów interferometrów oraz ich zastosowania w metrologii.
- C2. Zdobyć wiedzę na temat holograficznego zapisu i rekonstrukcji obrazów oraz zastosowań holografii w metrologii.
- C3. Zdobyć umiejętności praktycznego wykorzystania metod interferencyjnych i

holograficznych w precyzyjnych pomiarach.

C4. Zdobyć umiejętności analizy interferencyjnych obrazów prążkowych

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 Wiedza na temat zjawiska interferencji w świetle koherentnym i niekoherentnym.

PEU\_W02 Wiedza na temat metod zapisu i rekonstrukcji hologramów.

PEU\_W03 Wiedza na temat zastosowania technik interferencyjnych i holograficznych do precyzyjnych pomiarów.

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U03 Umiejętność zastosowania metod interferencyjnych i holograficznych do precyzyjnych pomiarów.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 Zrozumienie potrzeby ciągłego samokształcenia, wynikającego z konieczności nadążania za rozwojem techniki interferometrii i potrzebą samodzielnego poznawania najnowszych trendów z tej dziedziny, wynikłych np. z holografii cyfrowej

PEU\_K02 Zrozumienie potrzeby współdziałania w zespole mające na celu kreatywne rozwiązywanie problemów.

### TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład |  | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1                  | Rozwój interferometrii optycznej - rys historyczny.  | 2             |
| Wy2                  | Interferencja dwuwiązkowej w płytkach i cienkich warstwach.<br>Prążki równej grubości i równego nachylenia | 2             |
| Wy3                  | Doświadczenie Younga. Koherencja światła. Kontrast prążków interferencyjnych                               | 2             |
| Wy4                  | Interferencja wielowiązkowa, interferometr Fabry-Perota.   | 2             |
| Wy5                  | Interferometry z wydzieloną (niewspółbieżną) wiązką odniesienia  | 2             |
| Wy6                  | Analiza obrazów prążkowych, metoda z krokowym przesunięciem fazy, metoda transformaty Fouriera             | 2             |
| Wy7                  | Interferometry z wiązkami współbieżnymi (wspólnej drogi), interferometry światłowodowe                     | 2             |
| Wy8                  | Interferometria z wykorzystaniem światła o niskiej koherencji, koherencja tomografia optyczna              | 2             |
| Wy9                  | Zjawisko plamkowania, interferometria plamkowa, elektroniczna/cyfrowa interferometria plamkowa             | 2             |
| Wy10                 | Interferometry wykorzystujące prążki Moire   | 2             |
| Wy11                 | Interferometry siatkowe, zasada działania, zastosowania  | 2             |
| Wy12                 | Modulacyjne techniki interferencyjne, interferometria heterodynowa i homodynowa                            | 2             |
| Wy13                 | Podstawy holografii optycznej  | 2             |
| Wy14                 | Metody zapisu i rekonstrukcji hologramów różnych typów   | 2             |
| Wy15                 | Zasada interferometrii holograficznej i jej zastosowania   | 2             |
|                      | Suma godzin  | <b>30</b>     |

| Forma zajęć - laboratorium |  | Liczba godzin |
|----------------------------|--|---------------|
| La1                        | Wprowadzenie   | 2             |
| La2                        | Prążki Moire: pomiar topografii powierzchni  | 4             |
| La3                        | Pomiar kształtu powierzchni interferometrem Fizeau: wyznaczanie promieni krzywizny soczewek, pomiar głębokości rys | 4             |
| La4                        | Mikrointerferencyjny pomiar głębokości rys i uskoków: pomiar głębokości uskoku                                     | 4             |
| La5                        | Pomiar aberracji falowej obiektywów interferometrem Twyman-Greena: pomiar aberracji falowej obiektywów             | 4             |
| La6                        | Interferometria plamkowa: pomiar przemieszczenia obiektów  | 4             |
| La7                        | Interferometria holograficzna: pomiar odkształceń powierzchni  | 4             |
| La8                        | Wyrównanie zaległości w realizacji programu zajęć  | 4             |
|                            | Suma godzin  | 30            |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE   |
|---|
| N1. Prezentacja multimedialna (PowerPoint)                                    |
| N2. Udostępnianie materiałów do wykładu                                       |
| N3. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych                                     |
| N4. Konsultacje   |
| N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do ćwiczeń i zaliczenia |

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia   | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia                     |
|--|----------------------------|---|
| F1   | PEU_U01, PEU_K01, PEU_K03, | Odpowiedź ustna i raport z ćwiczenia laboratoryjnego            |
| F2   | PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03. | Kolokwium zaliczeniowe z całości materiału: 4-5 pytań otwartych |
| P1 = średnia ze wszystkich ocen F1   |                            |   |
| P2=F3  |                            |   |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA   |
|---|
| <p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. K. Patorski, M. Kujawińska, L. Sałbut <i>Interferometria laserowa z automatyczną analizą obrazu</i>, 2005</li> <li>2. B. Dubik, M. Zając, <i>Elementy interferometrii</i>, Oficyna Wydawnicza PWr 1998</li> <li>3. M. Pluta, <i>Mikroskopia optyczna</i>, PWN, 1982,</li> </ol> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. P. Hariharan. <i>Optical Interferometry</i>, Elsevier 2003</li> <li>2. B. E. A. Saleh, M. C. Teich, <i>Fundamentals of Photonics</i>, Wiley Series 2007</li> </ol> |

|  |
|--|
| <b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b> |
|--|

|  |
|--|
| Prof. Waław Urbańczyk ( <a href="mailto:Waclaw.urbanczyk@pwr.wroc.pl">Waclaw.urbanczyk@pwr.wroc.pl</a> ) |
|--|

|   |
|---|
| Dr inż. Sławomir Drobczyński ( <a href="mailto:Slawomir.drobczynski@pwr.wroc.pl">Slawomir.drobczynski@pwr.wroc.pl</a> ) |
|---|

