**Nazwa przedmiotu:**

Holografia i informatyka optyczna

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. Andrzej Kołodziejczyk

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Fotonika

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

OF

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Średnio-zaawansowana znajomość następujących zjawisk optycznych: interferencja, dyfrakcja i koherencja światła.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie z następującymi zagadnieniami optycznymi: metoda prowadzenia promieni (metoda ray-tracing’u ), zaawansowana teoria formowania obrazów, holografia optyczna i jej zastosowania, optyczne przetwarzanie informacji.

**Treści kształcenia:**

1) Funkcje specjalne w optyce.
2) Transformata Fouriera, pojęcie częstości przestrzennych, metoda ray-tracing’u (równań promieni świetlnych)
3) Układy liniowe w optyce i twierdzenie o próbkowaniu.
4) Skalarna teoria dyfrakcji – dyfrakcja Kirchhoffa i Sommerfelda.
5) Dyfrakcja Fresnela i Fraunhofera.
6) Analiza koherentnego układu optycznego z soczewką (układ realizujący transformatę Fouriera, układ obrazujący).
7) Częstotliwościowa analiza obrazowania w optycznym układzie koherentnym i niekoherentnym przestrzennie (częstości przestrzenne). Rozdzielczość obrazowania.
8) Holografia – omówienie różnych typów hologramów.
9) Optyczne przetwarzanie informacji:
a) filtracja przestrzenna
b) rozpoznawanie obrazów
c) poprawianie obrazów
10) Elementy optyki dyfrakcyjnej.
a) fabrykacja elementów dyfrakcyjnych
b) kodowanie fazy i wydajność dyfrakcyjna
c) holografia syntetyczna (generowana komputerowo)
11) Przestrzenne modulatory światła.

**Metody oceny:**

Egzamin pisemny

**Egzamin:**

**Literatura:**

1) Joseph W. Goodman, „Introduction to Fourier Optics”, Roberts&Company Publishers, 3rd Ed., 2005.
2) Kazimierz Gniadek, „Optyczne przetwarzanie informacji”. PWN, 1992.
3) Jack D. Gaskill, „Linear Systems, Fourier Transform and Optics”, John Wiley&Sons, New York,1978.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt HI\_W01:**

Zna zasady holografii analogowej, komputerowej i cyfrowej.

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_W04, FOT\_W08, FOT\_W10, FOT\_W12, FOT\_W05

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W01, X1A\_W07, T1A\_W02, X1A\_W01, T1A\_W04, T1A\_W07, X1A\_W05, T1A\_W05, X1A\_W01, T1A\_W01, InzA\_W05, X1A\_W01, T1A\_W02, T1A\_W03, InzA\_W02

**Efekt HI\_W02:**

Zna układy optyczne do realizacji hologramów.

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_W04, FOT\_W08, FOT\_W09, FOT\_W10, FOT\_W12, FOT\_W05

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W01, X1A\_W07, T1A\_W02, X1A\_W01, T1A\_W04, T1A\_W07, X1A\_W01, T1A\_W04, InzA\_W05, X1A\_W05, T1A\_W05, X1A\_W01, T1A\_W01, InzA\_W05, X1A\_W01, T1A\_W02, T1A\_W03, InzA\_W02

**Efekt HI\_W03:**

Zna warunki zapisu holograficznego i rekonstrukcji holograficznej.

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_W04, FOT\_W08, FOT\_W09, FOT\_W10, FOT\_W12, FOT\_W05

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W01, X1A\_W07, T1A\_W02, X1A\_W01, T1A\_W04, T1A\_W07, X1A\_W01, T1A\_W04, InzA\_W05, X1A\_W05, T1A\_W05, X1A\_W01, T1A\_W01, InzA\_W05, X1A\_W01, T1A\_W02, T1A\_W03, InzA\_W02

**Efekt HI\_W04:**

Zna ograniczenia metodyki holograficznej.

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_W04, FOT\_W08, FOT\_W09, FOT\_W10, FOT\_W12, FOT\_W05

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W01, X1A\_W07, T1A\_W02, X1A\_W01, T1A\_W04, T1A\_W07, X1A\_W01, T1A\_W04, InzA\_W05, X1A\_W05, T1A\_W05, X1A\_W01, T1A\_W01, InzA\_W05, X1A\_W01, T1A\_W02, T1A\_W03, InzA\_W02

**Efekt HI\_W05:**

Zna rodzaje i ograniczenia materiałów holograficznych.

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_W04, FOT\_W08, FOT\_W09, FOT\_W10, FOT\_W12, FOT\_W05

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W01, X1A\_W07, T1A\_W02, X1A\_W01, T1A\_W04, T1A\_W07, X1A\_W01, T1A\_W04, InzA\_W05, X1A\_W05, T1A\_W05, X1A\_W01, T1A\_W01, InzA\_W05, X1A\_W01, T1A\_W02, T1A\_W03, InzA\_W02

**Efekt HI\_W06:**

Zna elementy informatyki optycznej.

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_W04, FOT\_W08, FOT\_W09, FOT\_W10, FOT\_W12, FOT\_W05

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W01, X1A\_W07, T1A\_W02, X1A\_W01, T1A\_W04, T1A\_W07, X1A\_W01, T1A\_W04, InzA\_W05, X1A\_W05, T1A\_W05, X1A\_W01, T1A\_W01, InzA\_W05, X1A\_W01, T1A\_W02, T1A\_W03, InzA\_W02

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt HI\_U01:**

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także formułować i uzasadniać opinie.

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_U01

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U01, X1A\_U05, T1A\_U01

**Efekt HI\_U02:**

Potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne.

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_U25

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U05, T1A\_U10, T1A\_U12

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt HI\_K01:**

Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_K02

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_K06, T1A\_K02

**Efekt HI\_K02:**

Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_K01, T1A\_K01