

| WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI | |
|---|---|
| KARTA PRZEDMIOTU | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim | OPTYKA INŻYNIERSKA |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | ENGINEERING OPTICS |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | ELEKTRONIKA MEDYCZNA, OPTYKA BIOMEDYCZNA, BIOMECHANIKA INŻYNIERSKA |
| Poziom i forma studiów: | I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany * |
| Kod przedmiotu | FTP002094W, FTP002094L |
| Grupa kursów | TAK / NIE* |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---|--------------------------------|---|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | 15 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 60 | | 30 | | |
| Forma zaliczenia | Egzamin / zaliczenie na ocenę* | Egzamin / zaliczenie na ocenę* | Egzamin / zaliczenie na ocenę* | Egzamin / zaliczenie na ocenę* | Egzamin / zaliczenie na ocenę* |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 2 | | 1 | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 1 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK) | 1,5 | | 0,7 | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Wiedza:

1. Podstawowa wiedza z zakresu fizyki ogólnej
2. Podstawowe umiejętności w zakresie rachunku różniczkowego, całkowego i liczb zespolonych

Umiejętności:

3. W zakresie docierania do uzupełniających obszarów wiedzy i umiejętności
4. Umiejętności organizacyjne związane z przekazem informacji

CELE PRZEDMIOTU

- C1- Zdobyć wiedzę w zakresie oddziaływania światła z materią i podstawowych właściwości optycznych materiałów.
- C2- Zdobyć wiedzę na temat podstawowych praw i zjawisk optyki geometrycznej i falowej.
- C3- Zdobyć umiejętności oceny wpływu fundamentalnych zjawisk optycznych na działanie przyrządów optycznych i optoelektronicznych.
- C4- Zdobyć umiejętności przeprowadzenia pomiarów związanych z wykorzystaniem zjawisk optyki falowej i geometrycznej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Posiada wiedzę w zakresie oddziaływania światła z materią i podstawowych właściwości optycznych materiałów
- PEU_W02 Posiada wiedzę na temat podstawowych praw i zjawisk optyki geometrycznej i falowej.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi ocenić wpływ fundamentalnych zjawisk optycznych na działanie przyrządów optycznych i optoelektronicznych.
- PEU_U02 Potrafi zaplanować i wykonać eksperymenty związane z wykorzystaniem zjawisk optyki geometrycznej i falowej.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Umie współpracować zespołowo w celu znalezienia optymalnego rozwiązania napotkanych problemów.
- PEU_K02 Potrafi twórczo i niezależnie myśleć.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Sprawy organizacyjne i wprowadzenie do optyki. Tło historyczne. Równanie falowe, natura fali EM, sposoby opisu propagacji fal EM, oddziaływanie światła z materią, propagacja fali EM. Transmitancja i pochłanianie. Fala a promień świetlny. | 2 |
| Wy2 | Zasada Fermata. Prawo odbicia i załamania. Współczynnik załamania, dyspersja, materiały optyczne i ich właściwości. Całkowite wewnętrzne odbicie, pryzmaty. Elementy optyki atmosfery, tęcza, halo słoneczne, miraże. | 2 |
| Wy3 | Pomiar współczynnika załamania. Załamanie na pojedynczej sferycznej powierzchni załamującej. Soczewka cienka, tworzenie obrazu, wzór soczewkowy. | 2 |
| Wy4 | Zwierciadło wklęsłe i wypukłe, tworzenie obrazu. Soczewka gruba, płaszczyzny główne, moc optyczna. Układy soczewek grubych. | 2 |
| Wy5 | Aberracje układów soczewkowych. Podstawowe przyrządy optyczne ich konstrukcje i parametry. Mikroskop, lunety, teleskopy, zdolność rozdzielcza. | 2 |

| | | |
|------|--|-----------|
| | Elementy optyki gradientowej, elementy Selfoc. | |
| Wy6 | Fotometria. Źródła i odbiorniki promieniowania. Wielkości i jednostki i fotometryczne. Promieniowanie ciała doskonale czarnego, prawa: Plancka, Stefana - Boltzmann, Wiena, zastosowania - termowizja. | 2 |
| Wy7 | Układ optyczny oka, film łzowy, rogówka, soczewka oczna, akomodacja. Siatkówka, czopki i pręciki, dołek środkowy. Jakość widzenia, wady widzenia. Ruchy oczu i ich wpływ na proces widzenia. | 2 |
| Wy8 | Zjawisko interferencji. Koherencja światła. | 2 |
| Wy9 | Interferencja w płytkach i cienkich warstwach. Interferometry dwuwieżkowe | 2 |
| Wy10 | Interferencja wielopromieniowa. Interferometr Fabry-Perota. | 2 |
| Wy11 | Zasada działania laserów. Lasery gazowe i półprzewodnikowe. Podstawowe parametry | 2 |
| Wy12 | Dyfrakcja światła. Zasada Huygensa. Dyfrakcja Fraunhofera na pojedynczej szczelinie, siatce dyfrakcyjnej i na otworze kołowym. | 2 |
| Wy13 | Zdolność rozdzielcza przyrządów optycznych. Punktowa funkcja rozmycia i funkcja przenoszenia kontrastu | 2 |
| Wy14 | Polaryzacja światła, sposoby opisy, stopień polaryzacji. | 2 |
| Wy15 | Kolokwium zaliczeniowe. | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--|----------------------|
| La1 | Badanie jakości odwzorowania układów optycznych | 3 |
| La2 | Pomiar rozmiarów obiektów metodą dyfraktometryczną | 3 |
| La3 | Pomiary mikroskopowe i pomiar grubości płytek dwójłomnych metodą interferencyjną | 3 |
| La4 | Pomiar współczynnika załamania refraktometrem Pulfricha | 3 |
| La5 | Wyrównanie zaległości w realizacji programu zajęć | 3 |
| | Suma godzin | 15 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|--|
| N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej (PowerPoint), demonstracji oraz pokazów zjawisk optycznych. |
| N2. Ćwiczenia laboratoryjne - wykonywanie i dyskusja pomiarów. Opracowanie wyników pomiarowych oraz szacowanie niepewności pomiarowych, ocena sprawozdań z przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych. |
| N3. Praca własna - samodzielne studia dotyczące materiału przedstawionego na wykładzie. |
| N4. Praca własna - przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych. |
| N5. Konsultacje. |
| N6. Ćwiczenia laboratoryjne - sprawdziany pisemne |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|---|---------------------------------|--|
|---|---------------------------------|--|

| | | |
|---|--------------------------------------|--|
| P – podsumowująca (na koniec semestru) | | |
| F1 | PEU_U01, PEU_U02 PEU_K01, PEU_K02 | Odpowiedź ustna i raport z ćwiczenia laboratoryjnego |
| F2 | PEU_W01, PEU_W02 | Kolokwium zaliczeniowe z całości materiału: 4 pytania otwarte. |
| P1 = średnia ze wszystkich ocen F1 | | |
| P1 = F2 | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Ratajczyk F., Instrumenty optyczne, Ofic. Wyd. PWr Wrocław 2002.
- [2] Józwicki R., Optyka instrumentalna, PWN, Warszawa 1970.
- [3] Meyer-Arendt J.R., Wstęp do optyki, PWN, Warszawa 1979.
- [4] Nowak J., Zajac M., Optyka - kurs elementarny, Ofic. Wyd. PWr Wrocław.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [5] Hecht E., Optyka, PWN, Warszawa, 2018.
- [6] Holiday D., Resnick R., Walker., Podstawy fizyki tom 4, PWN Warszawa, 2006.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Prof. dr hab. inż. Waław Urbańczyk
waclaw.urbanczyk@pwr.edu.pl
Dr hab. inż. Gabriela Statkiewicz-Barabach
gabriela.statkiewicz@pwr.edu.pl