

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki

Kierunek studiów: Fizyka techniczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: FT

Stopień studiów: II

Specjalności: Fizyka fazy skondensowanej, Modelowanie komputerowe, Technologie multimedialne, Nowoczesne materiały i nanotechnologie

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                        |
|-----------------------------------------|------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Optyka współczesna     |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                        |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WFMiI FT oIIS C6 14/15 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe  |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 4.00                   |
| SEMESTRY                                | 2                      |

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | SEMINARIUM | PROJEKT |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|------------|---------|
| 2       | 30     | 30        | 0            | 0                                | 0          | 0       |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zrozumienie wagi osiągnięć optyki współczesnej w rozwoju cywilizacyjnym.

**Cel 2** Zapoznanie z współczesnym poglądem na oddziaływanie materii z polem elektromagnetycznym.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawy fizyki.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Znajomość podstaw kwantowego opisu oddziaływania materii i światła.

**EK2 Umiejętności** Umiejętność rozwiązywania prostych problemów z optyki kwantowej.

**EK3 Wiedza** Znajomość obszarów zastosowania osiągnięć optyki współczesnej w technice i multimediami.

**EK4 Umiejętności** Umiejętność wykorzystania technik multimedialnych w przekazywaniu informacji technicznej z zakresu optyki współczesnej.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                            |                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                     | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Wstęp. Wczesne teorie opisu światła i materii. Podejście klasyczne, półklasyczne i w duchu starej teorii kwantów.                                                                                          | 8                |
| <b>W2</b> | Atom w zewnętrznych polach elektromagnetycznych. Efekt Zeemana. Oddziaływanie atomu z polem zależnym od czasu. Atomy w stanach Rydberga w oddziaływaniu z mikrofalami.                                     | 8                |
| <b>W3</b> | Kwantowanie pola elektromagnetycznego. Kwantowe operatory pola. Stany Focka. Stany koherentne (spójne).                                                                                                    | 6                |
| <b>W4</b> | Fluktuacje kwantowe próżni. Fluktuacji w stanach Focka i koherentnych. Przesunięcie Lamba-Retherforda i jego wyprowadzenie. Efekt Casimira. Stany kwantowe światła i odpowiadające im statystyki kwantowe. | 6                |
| <b>W5</b> | Optyka współczesna w zastosowaniach. Informatyka kwantowa. Wzorce czasu i częstotliwości. Ultradokładne pomiary czasu.                                                                                     | 2                |

| ĆWICZENIA |                                                                                                   |                  |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                            | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>C1</b> | Proste problemy z optyki kwantowej.                                                               | 15               |
| <b>C2</b> | Wykorzystanie narzędzi do wizualizacji i tworzenia animacji (Mathematica, Maple, Matlab, Comsol). | 15               |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Dyskusja

N4 Ćwiczenia projektowe

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 60                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 0                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 0                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 30                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 30                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>120</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 4.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Test

F2 Ćwiczenie praktyczne

F3 Projekt indywidualny

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Egzamin ustny

**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                             |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Brak dostatecznej znajomości podstaw kwantowego opisu oddziaływania materii i światła.      |
| NA OCENĘ 3.0        | Znajomość podstaw kwantowego opisu oddziaływania materii i światła w stopniu dostatecznym.  |
| NA OCENĘ 3.5        | Znajomość podstaw kwantowego opisu oddziaływania materii i światła w stopniu dość dobrym.   |
| NA OCENĘ 4.0        | Znajomość podstaw kwantowego opisu oddziaływania materii i światła w stopniu dobrym.        |
| NA OCENĘ 4.5        | Znajomość podstaw kwantowego opisu oddziaływania materii i światła w stopniu ponad dobrym.  |
| NA OCENĘ 5.0        | Znajomość podstaw kwantowego opisu oddziaływania materii i światła w stopniu bardzo dobrym. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                             |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak wystarczającej umiejętności rozwiązywania prostych problemów z optyki kwantowej.       |
| NA OCENĘ 3.0        | Umiejętności rozwiązywania prostych problemów z optyki kwantowej w stopniu dostatecznym.    |
| NA OCENĘ 3.5        | Umiejętności rozwiązywania prostych problemów z optyki kwantowej w stopniu dość dobrym.     |
| NA OCENĘ 4.0        | Umiejętności rozwiązywania prostych problemów z optyki kwantowej w stopniu dobrym.          |
| NA OCENĘ 4.5        | Umiejętności rozwiązywania prostych problemów z optyki kwantowej w stopniu ponad dobrym.    |
| NA OCENĘ 5.0        | Umiejętności rozwiązywania prostych problemów z optyki kwantowej w stopniu bardzo dobrym.   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                             |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak wystarczającej znajomości obszarów zastosowań optyki współczesnej.                     |
| NA OCENĘ 3.0        | Znajomość obszarów zastosowań optyki współczesnej w stopniu dostatecznym.                   |
| NA OCENĘ 3.5        | Znajomość obszarów zastosowań optyki współczesnej w stopniu dość dobrym.                    |
| NA OCENĘ 4.0        | Znajomość obszarów zastosowań optyki współczesnej w stopniu dobrym.                         |
| NA OCENĘ 4.5        | Znajomość obszarów zastosowań optyki współczesnej w stopniu ponad dobrym.                   |
| NA OCENĘ 5.0        | Znajomość obszarów zastosowań optyki współczesnej w stopniu bardzo dobrym.                  |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                             |

|              |                                                                                                                                                            |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0 | Brak wystarczającej umiejętności wykorzystania technik multimedialnych w przekazywaniu informacji technicznej z zakresu optyki współczesnej.               |
| NA OCENĘ 3.0 | Umiejętności wykorzystania technik multimedialnych w przekazywaniu informacji technicznej z zakresu optyki współczesnej opanowane w stopniu dostatecznym.  |
| NA OCENĘ 3.5 | Umiejętności wykorzystania technik multimedialnych w przekazywaniu informacji technicznej z zakresu optyki współczesnej opanowane w stopniu dość dobrym.   |
| NA OCENĘ 4.0 | Umiejętności wykorzystania technik multimedialnych w przekazywaniu informacji technicznej z zakresu optyki współczesnej opanowane w stopniu dobrym.        |
| NA OCENĘ 4.5 | Umiejętności wykorzystania technik multimedialnych w przekazywaniu informacji technicznej z zakresu optyki współczesnej opanowane w stopniu ponad dobrym.  |
| NA OCENĘ 5.0 | Umiejętności wykorzystania technik multimedialnych w przekazywaniu informacji technicznej z zakresu optyki współczesnej opanowane w stopniu bardzo dobrym. |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY  |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|----------------|
| EK1               | K_W03,<br>K_W09,<br>K_W10                                                      | Cel 1           | C1 C2             | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 F3 P1 P2 |
| EK2               | K_W02,<br>K_W09,<br>K_W10                                                      | Cel 1           | C1 C2             | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 F3 P1 P2 |
| EK3               | K_W02,<br>K_W09,<br>K_W10                                                      | Cel 2           | W3 W4 W5          | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 F3 P1 P2 |
| EK4               | K_W02,<br>K_W09,<br>K_W10                                                      | Cel 2           | W3 W4 W5          | N1 N2 N3              | F1 F2 F3 P1 P2 |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1] | C.C. Gerry, P.L. Knight — *Wstęp do optyki kwantowej*, Warszawa, 2007, PWN

[2] | H. Haken — *Fale, fotony, atomy*, Warszawa, 1993, PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] | H. Haken, H. Wolf — *Atomy i kwanty. Wprowadzenie do współczesnej spektroskopii atomowej*, Warszawa, 2002, PWN

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Robert Gębarowski (kontakt: rgebarowski@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr Robert Gębarowski (kontakt: rgebarowski@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....