

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki

Kierunek studiów: Fizyka techniczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: FT

Stopień studiów: II

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

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Mechanika mikroświata |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | |
| KOD PRZEDMIOTU | WFMiI FT oIIS C1 13/14 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU | Przedmioty kierunkowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS | 4.00 |
| SEMESTRY | 1 |

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM KOMPUTERO- WE | SEMINARIUM | PROJEKT |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|------------|---------|
| 1 | 30 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 |

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zrozumienie kwantowych podstaw opisu mikroskopowego świata i ich znaczenia dla postępu w technologiach multimedialnych

Cel 2 Wykorzystanie współczesnych technologii oraz wizualizacja w rozwoju współczesnego poglądu na opis mikroświata.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawy analizy matematycznej Podstawy programowania Podstawy fizyki klasycznej i kwantowej

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Wiedza z zakresu fizyki mikroświata niezbędna w zastosowaniach inżynierskich.

EK2 Umiejętności Wykorzystanie technologii multimedialnych w wizualizacjach graficznych obiektów z mikroświata.

EK3 Umiejętności Umiejętność opisu mikroświata w języku fizyki kwantowej.

EK4 Wiedza Wiedza z zakresu najnowszych badań fizyki układów atomowych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

| ĆWICZENIA | | |
|-----------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| C1 | Proste zagadnienia i problemy teoretyczne z zakresu fizyki mikroświata - przykłady kształcące umiejętność rozwiązywania problemów w języku matematyki. | 15 |
| C2 | Wykorzystanie narzędzi komputerowych do wizualizacji zjawisk i rozwiązywania prostych problemów z zakresu mechaniki mikroświata (np. pakiety Mathematica, Maple, Matlab, Comsol). | 15 |

| WYKŁAD | | |
|-----------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W1 | Podstawy klasycznego i kwantowego opisu mikroświata: Układy klasyczne i ich opis. Ewolucja układów złożonych. Klasyczny opis statystyczny. Promieniowanie termiczne. Dualizm falowo-korpuskularny. | 6 |
| W2 | Opis matematyczny mechaniki mikroświata: Cząstka swobodna w studni potencjału. Falowe właściwości materii. Równanie Schroedingera. Operatory kwantowe i funkcje falowe. Przykłady układów i zjawisk w ujęciu równania Schroedingera. Kwantowy oscylator harmoniczny. Tunelowanie kwantowe. | 6 |
| W3 | Podejście aksjomatyczne w mechanice kwantowej: Sformułowanie aksjomatów. Konsekwencje fizyczne poszczególnych aksjomatów. Pomiar fizyczny kwantowy i klasyczny. Zasada nieoznaczoności. Kwantowe zespoły statystyczne a macierz gęstości. | 6 |

| WYKŁAD | | |
|-----------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W4 | Mechanika atomu wodoru: Symetrie w klasycznym i kwantowym opisie atomu wodoru. Energie stanów związanych w podejściu opartym na teorii grup. Równanie Schroedingera dla atomu wodoru. Stany własne i funkcje falowe. Atom wodoru w obrazach. Atomy Rydberga. Struktura subtelna i nadsubtelna atomu wodoru. Równanie Kleina-Gordona. Równanie Diraca. | 6 |
| W5 | Metody przybliżone w opisie zjawisk mikroświata: Atom helu. Metody wariacyjne. Metoda półklasyczna Wentzela-Kramersa-Brillouina. Rachunek zaburzeń. Podsumowanie - potrzeba w pełni kwantowego opisu oddziaływania światła i materii. | 6 |

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Zadania tablicowe

N4 Ćwiczenia projektowe

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI | ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI |
|--|---|
| Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym: | |
| Godziny wynikające z planu studiów | 0 |
| Konsultacje przedmiotowe | 0 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji | 15 |
| Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym: | |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury | 30 |
| Opracowanie wyników | 0 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 15 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 60 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU | 4.00 |

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Test

F2 Zadanie tablicowe

F3 Projekt indywidualny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 | |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 2.0 | Brak wystarczającej wiedzy z zakresu fizyki mikroświata niezbędna w zastosowaniach inżynierskich. |
| NA OCENĘ 3.0 | Wiedza z zakresu fizyki mikroświata niezbędna w zastosowaniach inżynierskich opanowana w stopniu dostatecznym. |
| NA OCENĘ 3.5 | Wiedza z zakresu fizyki mikroświata niezbędna w zastosowaniach inżynierskich opanowana w stopniu dość dobrym. |
| NA OCENĘ 4.0 | Wiedza z zakresu fizyki mikroświata niezbędna w zastosowaniach inżynierskich opanowana w stopniu dobrym. |
| NA OCENĘ 4.5 | Wiedza z zakresu fizyki mikroświata niezbędna w zastosowaniach inżynierskich opanowana w stopniu dość dobrym. |
| NA OCENĘ 5.0 | Wiedza z zakresu fizyki mikroświata niezbędna w zastosowaniach inżynierskich opanowana w stopniu bardzo dobrym. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Brak umiejętności wykorzystania technologii multimedialnych w wizualizacjach graficznych obiektów z mikroświata. |
| NA OCENĘ 3.0 | Umiejętności wykorzystania technologii multimedialnych w wizualizacjach graficznych obiektów z mikroświata opanowane w stopniu dostatecznym. |
| NA OCENĘ 3.5 | Umiejętności wykorzystania technologii multimedialnych w wizualizacjach graficznych obiektów z mikroświata opanowane w stopniu dość dobrym. |
| NA OCENĘ 4.0 | Umiejętności wykorzystania technologii multimedialnych w wizualizacjach graficznych obiektów z mikroświata opanowane w stopniu dobrym. |
| NA OCENĘ 4.5 | Umiejętności wykorzystania technologii multimedialnych w wizualizacjach graficznych obiektów z mikroświata opanowane w stopniu ponad dobrym. |
| NA OCENĘ 5.0 | Umiejętności wykorzystania technologii multimedialnych w wizualizacjach graficznych obiektów z mikroświata opanowane w stopniu bardzo dobrym. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 | |

| | |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 2.0 | Brak wystarczającej umiejętności opisu mikroświata w języku fizyki kwantowej. |
| NA OCENĘ 3.0 | Umiejętność opisu mikroświata w języku fizyki kwantowej opanowana w stopniu dostatecznym. |
| NA OCENĘ 3.5 | Umiejętność opisu mikroświata w języku fizyki kwantowej opanowana w stopniu dość dobrym. |
| NA OCENĘ 4.0 | Umiejętność opisu mikroświata w języku fizyki kwantowej opanowana w stopniu dobrym. |
| NA OCENĘ 4.5 | Umiejętność opisu mikroświata w języku fizyki kwantowej opanowana w stopniu ponad dobrym. |
| NA OCENĘ 5.0 | Umiejętność opisu mikroświata w języku fizyki kwantowej opanowana w stopniu bardzo dobrym. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Brak wystarczającej wiedzy z zakresu współczesnych badań fizyki układów atomowych. |
| NA OCENĘ 3.0 | Wiedzy z zakresu współczesnych badań fizyki układów atomowych opanowana w stopniu dostatecznym. |
| NA OCENĘ 3.5 | Wiedzy z zakresu współczesnych badań fizyki układów atomowych opanowana w stopniu dość dobrym. |
| NA OCENĘ 4.0 | Wiedzy z zakresu współczesnych badań fizyki układów atomowych opanowana w stopniu dobrym. |
| NA OCENĘ 4.5 | Wiedzy z zakresu współczesnych badań fizyki układów atomowych opanowana w stopniu ponad dobrym. |
| NA OCENĘ 5.0 | Wiedzy z zakresu współczesnych badań fizyki układów atomowych opanowana 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_W01, K_W06, K_W09, K_U07, K_U11, K_U12 | Cel 1 | | N1 N2 N3 | F1 F2 F3 P1 |
| EK2 | K_W01, K_W06, K_W09 | Cel 1 | C1 C2 W3 | N1 N2 N3 | F1 F2 F3 P1 |
| EK3 | K_W01, K_W09, K_K04 | Cel 2 | W3 W4 W5 | N1 N2 N4 | F1 F2 F3 P1 |
| EK4 | K_W01, K_W06, K_U11, K_K04 | Cel 2 | W4 W5 | N1 N2 N4 | F1 F2 F3 P1 |

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Ramamurti Shankar** — *Mechanika kwantowa*, Warszawa, 2007, PWN
- [2] | **K. Wódkiewicz, J.B. Brojan, J. Mostowski** — *Zbiór zadań z mechaniki kwantowej*, Warszawa, 1978, PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **H. Ch. Wolf, H. Haken** — *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 prof. dr hab. Włodzimierz Wójcik (kontakt: puwojcik@cyf-kr.edu.pl)

2 dr Jan Kurzyk (kontakt: pukurzyk@cyf-kr.edu.pl)



13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....