



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Przedmiot specjalistyczny

Przedmiot

Kierunek studiów

Fizyka Techniczna

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/6

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

75

Inne (np. online)

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

30

Liczba punktów ECTS

12

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

rof. dr hab. Tomasz Martyński

tomasz.martynski@put.poznan.pl

dr hab. Arkadiusz Ptak, prof. nadzw. PP

arkadiusz.ptak@put.poznan.pl

dr hab. Bogusław Furmann prof. nadzw. PP

boguslaw.furmann@put.poznan.pl

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Technicznej

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

Wiedza ogólna z fizyki, matematyki oraz podstaw programowania na poziomie osiągniętym po dwu latach studiów na kierunku „fizyka techniczna”. Umiejętność rozwiązywania prostych problemów fizycznych w oparciu o posiadaną wiedzę, umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Zrozumienie konieczności samodzielnego doksztalcania się.



Cel przedmiotu

1. Zapoznanie studentów z elementami fizyki statystycznej, metodami dynamiki molekularnej, modelami termicznie aktywowanej ucieczki ze studni potencjału oraz technicznymi aspektami symulacji komputerowych.
2. Wykształcenie umiejętności łączenia wiedzy z różnych obszarów wiedzy, w szczególności fizyki, matematyki i informatyki.
3. Rozwijanie umiejętności samodzielnego wykorzystywania komputera do analizy makroskopowych i mikroskopowych własności fizykochemicznych materiałów, w tym układów molekularnych oraz nanocząstek.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student zna podstawowe rozkłady statystyczne stosowane w fizyce klasycznej [K1_W01].
2. Student zna algorytmy dynamiki molekularnej [K1_W01, K1_W05, K1_W13].
3. Student zna podstawowe modele termicznie aktywowanej ucieczki ze studni potencjału i przykłady ich zastosowań [K1_W02, K1_W13].

Umiejętności

Student potrafi:

1. zastosować odpowiedni aparat matematyczny (rozkład statystyczny, algorytm dynamiki molekularnej) dla danego zjawiska lub procesu molekularnego [K1_U01, K1_U09, K1_U14];
2. przeprowadzić symulacje komputerowe podstawowych zjawisk fizycznych i procesów technicznych z wykorzystaniem standardowego oprogramowania [K1_U19];
3. dokonać wyboru sposobu rozwiązania problemu fizycznego lub technicznego, w tym wyboru odpowiednich algorytmów, oprogramowania oraz zasobów komputerowych [K1_U02, K1_U09, K1_U14].

Kompetencje społeczne

Student zdobędzie kompetencje pozwalające na:

1. samodzielną i kreatywną pracę nad postawionym zadaniem [K1_K01, K1_K08];
2. zrozumienie potrzeb i możliwości ciągłego dokształcania się [K1_K03].

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Efekt kształcenia (symbol)	Metoda weryfikacji	Kryteria oceny
wykład:		
W01–W03, U01–U03, K01, K02	test z pytaniami otwartymi	3: 50.1%-70.0%



4: 70.1%-90.0%

5: od 90.1%

projekt:

ocena pracy przejściowej

oceny dokonuje promotor

laboratorium:

ocena aktywności w laboratorium specjalistycznym

oceny dokonuje promotor

Treści programowe

1. Elementy fizyki statystycznej.
2. Metody symulacyjne dynamiki molekularnej:
 - a) algorytmy całkowania równań ruchu,
 - b) algorytmy twardych i periodycznych warunków brzegowych,
 - c) sterowana dynamika molekularna,
 - d) dynamika Langevina,
 - e) dynamika Monte Carlo.

1. Metody kształtowania charakterystyk przestrzennych, czasowych i spektralnych światła generowanego przez laser
2. Metody stabilizacji pracy laserów
3. Mechanizmy oddziaływania promieniowania laserowego z żywą tkanką, przegląd laserów wykorzystywanych w medycynie i ich podstawowe własności, lasery w okulistyce, laserowy lancet chirurgiczny, laparoscopia, lasery w onkologii, fotodynamiczna terapia laserowa, selektywne niszczenie tkanki nowotworowej
4. Laserowa analiza zanieczyszczeń środowiska, lidary
5. Spektroskopia laserowa atomów, jonów i cząsteczek w badaniach naukowych, układy spektroskopii liniowej i nieliniowej. Chłodzenie laserowe, pułapki jonowe i atomowe, metrologia kwantowa
6. Laserowe cięcie materiałów i spawanie, rodzaje wykorzystywanych laserów, wymagane parametry wiązki, kalkulacja gęstości mocy, laserowe grawerowanie i drążenie otworów, mikrotechnologia.
7. Zapis i odczyt informacji za pomocą lasera, nagrywarki i odtwarzacze płyt kompaktowych, drukarki laserowe, holografia, metody zapisu i odczytu obrazu holograficznego, rodzaje hologramów.



8. Dalmierze laserowe. Pomiary zniekształceń, interferometria laserowa, anemometria, żyroskop światłowodowy

9. Militarne zastosowania laserów, celowniki laserowe, lasery chemiczne, obrazy tworzone za pomocą wiązki lasera, pokazy multimedialne

1. Zapoznanie studentów z nowoczesnymi metodami i technikami eksperymentalnymi w zakresie nanotechnologii, fizyki ciała stałego i spektroskopii ciała stałego wykorzystywanymi do charakteryzacji i badań procesów fizycznych zachodzących w materiałach i strukturach fizycznych.

2. Sposoby wytwarzania i charakteryzacji monowarstw na granicy faz, warstw rozwiniętych i wylewanych z zastosowaniem materiałów funkcjonalnych. Zastosowanie fal ultradźwiękowych do analizy materiałów i w zastosowaniach medycznych. Zapoznanie się z układem fourierowskim do badań materiałów w podczerwieni oraz zasad działania spektrometrów ramanowskich. Budowa i zasada działania światłowodów i kryształów fotonicznych. Właściwości materiałów nieliniowych i procesów „up-conversion”.

3. Mikroskopia sond próbujących: podstawy działania i mody pracy mikroskopów AFM i STM oraz ich odmian konstrukcyjnych.

4. Prezentacja w formie sprawozdania z badań wyników uzyskanych w laboratorium specjalistycznym z zastosowaniem wybranych metod i technik eksperymentalnych stosowanych do badań w ramach przygotowywanej pracy dyplomowej.

Metody dydaktyczne

Wykład konwersatoryjny: prezentacja multimedialna, pokazy symulacji, przykłady podawane na tablicy, rozwiązywanie problemów badawczych.

Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie specjalistycznych eksperymentów, dyskusja, najczęściej praca indywidualna.

Projekt: indywidualna praca projektowa studenta, dyskusja.

Literatura

Podstawowa

1. Materiały z wykładów (po polsku)

2. Podstawy fizyki statystycznej, Kerson Huang, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006

3. Understanding Molecular Simulation. From Algorithms to Applications, D. Frenkel, B. Smit, Academic Press



Uzupełniająca

1. Molecular Modeling Techniques in Material Sciences, J.-R. Hill, L. Subramanian, A. Maiti, Taylor&Francis 2005
2. Molecular Modeling and Simulation. An Interdisciplinary Guide, T. Schlick, 2nd edition, Springer 2010
3. <http://www.molnet.eu> (po polsku)

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	250	12,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	120	6,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwίων/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	130	6,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności