



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Fizyka magnetyzmu - od atomów do nanostruktur funkcjonalnych

Przedmiot

Kierunek studiów

Fizyka techniczna

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

III/5

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Piotr Kuświk prof. IFM PAN

e-mail: kuswik@ifmpan.poznan.pl

Zakład Cienkich Warstw

Instytut Fizyki Molekularnej PAN

ul. M. Smoluchowskiego 17, Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Maciej Bazarnik

e-mail: maciej.bazarnik@put.poznan.pl

Instytut Fizyki

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Technicznej Politechniki Poznańskiej

ul. Piotrowo 3, Poznań

Wymagania wstępne

Wiedza w zakresie fizyki doświadczalnej, fizyki atomowej i fizyki fazy skondensowanej. Znajomość podstawowych pojęć w zakresie fizyki kwantowej i fizyki powierzchni. Umiejętność rozwiązywania problemów z fizyki i inżynierii materiałowej, umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Zrozumienie konieczności poszerzania swoich kompetencji, aktywna postawa podczas rozwiązywania problemów.

Cel przedmiotu

1. Przedstawienie studentom wiedzy w zakresie magnetyzmu a w szczególności nanostruktur magnetycznych dla wybranych zastosowań w informatyce, elektronice i medycynie.



2. Zapoznanie studentów z zagadnieniami dotyczącymi metod wytwarzania i strukturyzacji materiałów magnetycznych oraz charakteryzacji ich właściwości fizycznych

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

W wyniku przeprowadzonych zajęć student:

1. ma szczegółową wiedzę dotyczącą materiałów magnetycznych, w szczególności rozumie mechanizmy odpowiedzialne za własności magnetyczne materii oraz rolę oddziaływań magnetycznych w tworzeniu struktur magnetycznych [K1_W012, K1_W13]
2. potrafi scharakteryzować właściwości fizyczne materiałów magnetycznych, w szczególności nanostruktur magnetycznych [K1_W12]
3. zna obecny stan wiedzy w zakresie zastosowania nanostruktur magnetycznych w informatyce i medycynie oraz orientuje się w najnowszych trendach elektroniki spinowej [K1_W13]

Umiejętności

Student potrafi:

1. analizować problemy z zakresu fizyki magnetyzmu oraz je rozwiązywać w oparciu o uzyskaną wiedzę
2. dokonać porównania i wyboru odpowiedniej metody charakteryzacji materiałów magnetycznych - [K1_U14]
3. korzystać ze zrozumieniem ze wskazanych źródeł wiedzy oraz pozyskiwać wiedzę z innych źródeł, w tym wykorzystując zasoby Internetu - [K1_U02].

Kompetencje społeczne

Student zdobędzie kompetencje pozwalające na:

1. angażowanie się w rozwiązywanie postawionych zadań, samodzielne rozwijanie i poszerzanie swoich kompetencji - [K1_K01, K1_K03];
2. rozumie znaczenia współczesnych nanostruktur magnetycznych w rozwoju informatyki, elektroniki i medycyny i ogólnie pojętego rozwoju cywilizacji, społeczeństwa - [K1_K09].

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

- | | | |
|-------------------------|----|-------------|
| egzamin pisemny / ustny | 3: | 50.1%–70.0% |
| | 4: | 70.1%–90.0% |
| | 5: | od 90.1% |

Treści programowe



- 1) Podstawowe pojęcia fizyki magnetyzmu - anizotropia magnetyczna, domeny magnetyczne, uporządkowania magnetyczne, ściany domenowe, proces przemagnesowania.
- 2) Metody nanoszenia układów cienkowarstwowych
- 3) Pomiar właściwości magnetycznych nanostruktur
- 4) Strukturyzacja topologiczna
- 5) Strukturyzacja magnetyczna
- 6) Nanostruktury magnetyczne i ich zastosowania
- 7) Hybrydyzacja atomów i molekuł z podłożem - Teoria pola krystalicznego
- 8) Oddziaływania magnetyczne bezpośrednie i pośrednie
- 9) Magnetyczne struktury nie kolinearne
- 10) Magnetyzm związków organicznych i organo-metalicznych
- 11) Pomiary właściwości magnetycznych w skali atomowej

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.

Literatura

Podstawowa

C. Kittel, Wstęp do fizyki ciała stałego, PWN, Warszawa (2011)

A. Szewczyk, A. Wiśniewski, R. Puźniak, H. Szymczak, Magnetyzm i nadprzewodnictwo, PWN, Warszawa 2021

A. H. Morrish, Fizyczne podstawy magnetyzmu, PWN, Warszawa 1970.

Artykuły naukowe w zakresie wytwarzania i charakteryzacji magnetycznych nanostruktur

Uzupełniająca

A. Oleś, „Metody doświadczalne fizyki ciała stałego”, Wydawnictwo Naukowo Techniczne, Warszawa 1998



Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	90	
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	60	

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności