

Wykład: Struktura materii

Wykład dla doktorantów z dziedzin fizyki, chemii, inżynierii materiałowej i dziedzin pokrewnych.
Okres: semestr wiosenno – letni 2022, Czas: **wtorki, godz.14:00:15:30 (ZOOM) , piątki, godz.12:00-13:30 (ZOOM)**, 30 godzin wykładu (piętnaście dwugodzinnych spotkań),
Miejsce: Instytut Chemii Fizycznej PAN, Kasprzaka 44/52. Termin rozpoczęcia wykładu 1 marca.
Zainteresowane osoby, proszone są o zgłoszenie uczestnictwa na adres zkaszkur@ichf.edu.pl do 26 lutego 2021.

Język: polski

Wykładowcy:

dr hab. Zbigniew Kaszkur, prof. IChF PAN, prof.dr hab. inż. Robert Nowakowski

Zakres tematyczny:

- Dyfrakcja rentgenowska, neutronowa i elektronowa, podstawy krystalografii. Dyfrakcja na dowolnym zbiorze centrów rozpraszających. Dyfrakcja w kryształach. Wzory Lauego (wzór Bragga). Wpływ symetrii na wygaszanie linii dyfrakcyjnych. Grupy symetrii (punktowe), układy krystalograficzne, klasyfikacja grup przestrzennych (Hermann-Mauguin). Wskaźniki Millera i sieć odwrotna, odległości międzypłaszczyznowe. Struktury najgęstszego i najrzadszego upakowania. Struktury węgla, odmiany alotropowe. Metody rozwiązywania struktury kryształu. Dyfrakcja materiałowa, proszkowa, wyznaczenie rozmiarów nanokryształitów i mikronaprężeń sieci, krystalograficzne bazy danych, identyfikacja struktur, pełnoprofilowa metoda udokładniania struktur proszkowych (met. Rietvelde). Metody hodowli kryształów. Metody wytwarzania promieniowania röntgenowskiego, wiązki neutronów i elektronów, metody detekcji. Synchrotrony, lasery i lasery na swobodnych elektronach (FEL).
-Właściwości elektryczne i magnetyczne ciał stałych. Spektroskopie atomowe i molekularne (elektromagnetyczne) –absorpcyjna, emisyjna i fluorescencyjna, związki Kremersa-Kroniga. Definicja powierzchni: model termodynamiczny, energia powierzchniowa, opis krystalograficzny, płaszczyzny nisko i wysoko indeksowe (wicynalne), struktura podłoże-powierzchnia (notacja macierzowa, notacja Wood). Struktura powierzchni rzeczywistej: warunki termodynamiczne formowania powierzchni, kształt kryształów, relaksacja i rekonstrukcja, fasetkowanie, charakterystyka defektów powierzchniowych, superstruktury. Zagadnienie czystości powierzchni (wpływ ciśnienia fazy gazowej). Właściwości elektronowe powierzchni: modele (sieci objętościowej, jellium), stany powierzchniowe, przewodnictwo powierzchniowe, praca wyjścia elektronów. Elementarne procesy: oddziaływania międzycząsteczkowe (samoorganizacja), adsorpcja (adsorpcja fizyczna i chemisorpcja, ciepło adsorpcji, izotermy adsorpcji, kinetyka), desorpcja (izotermiczna, stymulowana termicznie, polowa), dyfuzja, w tym powierzchniowa (mechanizmy dyfuzji atomów, dyfuzja klastrów, elektromigracja). Nukleacja i wzrost cienkich warstw: mechanizmy wzrostu, homo i heteroepitaksja, techniki generacji cienkich warstw. Surfaktanty, układy koloidalne. Metody dyfrakcyjne badania struktury powierzchni (LEED, RHEED, GIXRD). Metody spektroskopowe analizy powierzchni (spektroskopie: w podczerwieni, fotoelektronowe (XPS, UPS), elektronów Augera (AES), charakterystycznych strat energii elektronów (EELS), powierzchniowo wzmocniona spektroskopia Ramana (SERS)). Metody mikroskopowe badania powierzchni (mikroskopie: polowe (FEM, FIM), elektronowe (TEM, SEM, LEEM, PEEM), bliskich oddziaływań (STM, AFM)).

Forma zaliczenia – egzamin, 3 punkty ECTS.

Rejestracja: Prosimy o zgłoszenie e-mailowe na adres: zkaszkur@ichf.edu.pl.