

ZAKRES EGZAMINU DYPLOMOWEGO (MAGISTERSKIEGO)

(Kanon wiedzy w zakresie fizyki obowiązującej dyplomantów II stopnia)

Kierunek: *Fizyka techniczna*

I. Zagadnienia z zakresu *FIZYKI WSPÓŁCZESNEJ*

1. Transformacja Lorentza i jej konsekwencje.
2. Numeryczna analiza harmoniczna - dyskretna transformacja Fouriera.
3. Relaksacja dielektryczna.
4. Generacja światła i jego klasyfikacja statystyczna. Źródła światła termicznego, koherentnego, strumienia pojedynczych fotonów, splątanych par fotonów.
5. Fizyczne podstawy detekcji promieniowania elektromagnetycznego (fotometria energetyczna i wizualna).
6. Rezonanse w układach kwantowych - techniki i zastosowania rezonansu jądrowego (NMR), paramagnetycznego rezonansu elektronowego (EPR).
7. Adsorpcja atomowa i molekularna. Monowarstwy molekularne (Gibbsa, Langmuira i Langmuira-Blodgett).
8. Fotowoltaika molekularna (aplikacje).
9. Metody otrzymywania nanostruktur i cienkich warstw.
10. Spintronika (spin elektronu, efekt GMR).
11. Zastosowanie reakcji rozszczepienia w reaktorach atomowych.

II a. Zagadnienia z zakresu specjalności

NANOTECHNOLOGIE I MATERIAŁY FUNKCJONALNE

1. Metody spektroskopii optycznej (rozpraszanie Rayleigha, Ramana, Brillouina).
2. Fizyczne podstawy działania wyświetlaczy optoelektronicznych (ciekłokrystalicznych, LED, OLED).
3. Klasyczna teoria przewodnictwa metali. Kwantowanie przewodnictwa elektrycznego w nanodrutach.
4. Kwantowy efekt rozmiarowy, gęstość stanów elektronowych w funkcji rozmiaru układu, tranzystory „jednoelektronowe” (SET).
5. Zjawisko tarcia w skali makro- i nanoskopowej.
6. Zjawisko nadprzewodnictwa, zjawisko Josephsona i nadprzewodnikowe interferometry kwantowe (SQUID – detektory strumienia magnetycznego).
7. Budowa i fizyczne podstawy działania skaningowych mikroskopów próbnikowych (SPM), tryby pracy i interpretacja fizyczna obrazów SPM (STM i AFM).
8. Metody wytwarzania (MBE, PLD, etc.) i charakteryzacji nanostruktur (LEED, AES, XPS, UPS, XRD).
9. Metody modyfikacji powierzchni w skali nanometrowej (nanolitografia, manipulacje pojedynczymi cząsteczkami i atomami).

II b. Zagadnienia z zakresu specjalności *SYMULACJE KOMPUTEROWE*

1. Języki programowania symulacyjnego.
2. Pakiety obliczeń symbolicznych.

3. Metoda symulacji Dynamiki Molekularnej.
4. Algorytmy numerycznego całkowania równań ruchu.
5. Metoda symulacji Monte Carlo - algorytm Metropolis.
6. Rozkład Boltzmann i jego związek z algorytmem MC.
7. Generatory liczb losowych.
8. Chaos deterministyczny.
9. Własności fizyczne symulowanych układów twardych dysków i kul.
10. Własności fizyczne symulowanego układu Isinga.

II c. Zagadnienia z zakresu specjalności ***OPTYKA I ELEKTRONIKA KWANTOWA***

1. Nieliniowe właściwości optyczne kryształów.
2. Podział i charakterystyka fotodetektorów.
3. Szumy – opis ilościowy, podstawowe rodzaje szumów, techniki poprawiania stosunku sygnału do szumu w aparaturze badawczej.
4. Pułapowanie i laserowe chłodzenie atomów i jonów.
5. Półprzewodnikowe kropki kwantowe.
6. Rola spinu w elektronice.
7. Lasery do spektroskopii – podstawowe cechy i przykładowe rozwiązania konstrukcyjne.
8. Wytwarzanie i badanie stanów splątanych i ściśniętych stanów światła.