

Blok: przedmioty kierunkowe

1. Oscylator harmoniczny (ruch odbywający się pod wpływem (a) siły sprężystości, (b) siły sprężystości i sił oporu ruchu, (c) zjawisko rezonansu.
2. Szczególna teoria względności Einsteina. Konsekwencje transformacji Lorentza.
3. Podstawy eksperymentalne fizyki kwantowej: prawo Plancka, zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne, prawo Wiena, zjawisko Comptona, promieniowanie rentgenowskie.
4. Fundamenty mechaniki kwantowej. Zasada nieoznaczoności Heisenberga.
5. (a) Studnia potencjału. (b) Zjawisko tunelowania.
6. Spin – fakty eksperymentalne, podstawy teoretyczne.
7. Układy cząstek rozróżnialnych i nierozróżnialnych.
8. Prawa Maxwella i ich interpretacja.
9. Pole elektrostatyczne i magnetostyczne.
10. Równanie falowe fali elektromagnetycznej w próżni i jego rozwiązanie.
11. Znaczenie symetrii translacyjnej. Twierdzenie Blocha.
12. Fonony akustyczne i optyczne.
13. Elektrony w periodycznej sieci potencjału.
14. Podstawowe metody teoretyczne i eksperymentalne wyznaczania struktury pasmowej.
15. Materiały dia-, para-, ferromagnetyczne.
16. Materiały piezo-, ferro- i piroelektryczne.

Blok: przedmioty specjalności

Nanotechnologia:

1. Oddziaływanie światła z półprzewodnikiem: krawędź absorpcji, efekty ekscytonowe, polarytony.
2. Emisja światła z półprzewodników i struktur półprzewodnikowych
3. Niskowymiarowe epitaksjalne struktury półprzewodnikowe: (a) otrzymywanie; (b) właściwości; (c) zastosowania.
4. Nanokryształy i nanocząstki: (a) otrzymywanie; (b) właściwości; (c) zastosowania.
5. Nanostruktury węglowe.

6. Mikroskopia sił atomowych (AFM), skaningowa mikroskopia tunelowa (STM).
7. Najważniejsze przyrządy półprzewodnikowe: złącze p-n, fotodiody, laser półprzewodnikowy, tranzystor polowy, MOSFET.
8. Źródła promieniowania elektromagnetycznego.
9. Metody detekcji i detektory promieniowania elektromagnetycznego
10. Interferencja światła i jej zastosowania
11. Dyfrakcja w przybliżeniu Fresnela i Fraunhofera. Siatki dyfrakcyjne.
12. Polaryzacja światła, propagacja fali elektromagnetycznej w ośrodkach anizotropowych

Fotonika:

1. Rodzaje światłowodów, sposoby wytwarzania, zastosowania
2. Dyspersja w światłowodach telekomunikacyjnych
3. Lasery, zasada działania, cechy promieniowania laserowego
4. Polaryzacja światła, sposoby opisy
5. Rodzaje interferometrów, zastosowania
6. Efekt plamkowania, zastosowania w metrologii
7. Kryteria oceny jakości odwzorowania w układach optycznych.
8. Zasada działania podstawowych układów optycznych (lupa, mikroskop, luneta), powiększenie, zdolność rozdzielcza, położenia źrenic, apertura numeryczna, otwór względny.
9. Efekt fotowoltaiczny na złączu p-n.
10. Zasada działania tranzystora.
11. Metody wytwarzania i zastosowania cienkich warstw
12. Metody pomiaru współczynnika załamania szkła.
13. Dyfrakcji światła w przybliżeniu bliskiego i dalekiego pola, strefy Fresnela, soczewka Fresnela
14. Spójność światła czasowa i przestrzenna, znaczenie spójności czasowej w interferometrii.