

Zagadnienia obowiązujące podczas egzaminu magisterskiego Kierunek fizyka 2023/2024

Elektromagnetyzm i optyka:

1. Prąd przemienny. Zjawisko indukcji magnetycznej.
2. Pole elektromagnetyczne. Równania Maxwella i prawa fizyczne w nich zawarte.
3. Fale elektromagnetyczne; polaryzacja, odbicie i załamanie fal, zjawisko Dopplera.
4. Mikroskopy: stereoskopowy, interferencyjny i polaryzacyjny.
5. Fotometria, interferometria, spektrometria. Spektrometry optyczne.
6. Lasery stosowane w technice i medycynie. Światłowody.

Fizyka jądrowa i spektroskopia

7. Klasyfikacja cząstek elementarnych.
8. Oddziaływania elementarne. Własności oddziaływań słabych, silnych, elektromagnetycznych i grawitacyjnych.
9. Podstawowe własności jąder atomowych.
10. Prawo rozpadu promieniotwórczego.
11. Reakcje jądrowe. Reakcje łańcuchowe.
12. Rozpady alfa, beta i promieniowanie gamma. Mechanizmy rozpadu alfa. Rodzaje rozpadu beta. Promieniowanie gamma – stany wzbudzone jąder.
13. Spektroskopia molekularna, podział metod spektroskopowych, rodzaje widm.
14. Spektroskopia Ramana.
15. Spektroskopia UV-VIS, FTIR.
16. Spektroskopia EPR, NMR.

Fizyka kwantowa, budowa materii

17. Funkcja falowa, liczby kwantowe, równanie Schrödingera.
18. Kwantowy oscylator harmoniczny.
19. Spin. Doświadczenie Sterna-Gerlacha.
20. Symetria kryształów. Podstawowe struktury krystaliczne.
21. Dyfrakcja fotonów, neutronów i elektronów na kryształach, mechanizm powstawania wiązki ugiętej na kryształach.
22. Fonony. Krzywe dyspersji fononów: gałęzie akustyczne i optyczne.
23. Twierdzenie Blocha. Funkcja falowa elektronu w kryształach.
24. Gaz elektronów swobodnych w metalach. Funkcja rozkładu Fermiego-Diraca w różnych warunkach temperaturowych.
25. Własności magnetyczne ciał stałych. Podatność magnetyczna, prawo Curie. Uporządkowanie ferromagnetyczne, ferri- i antyferromagnetyczne. Temperatura Néela. Punkt Curie. Histereza magnetyczna.

Elementy fizyki współczesnej w biologii i medycynie

26. Biologiczne zastosowania rozpraszania w podczerwieni, ogrzewanie tkanki światłem, radiometria i fotometria.
27. Oddziaływanie fotonów i naładowanych cząstek z materią. Rozproszenie Comptona, rozproszenie koherentne.
28. Medyczne zastosowania promieni X. Angiografia, mammografia, tomografia komputerowa.
29. Fizyka jądrowa, obliczanie wchłoniętej dawki na podstawie radioaktywnych jąder w ciele (metoda MIRD). Tomografia komputerowa z emisją pojedynczych fotonów, brachyterapia i radioterapia zewnętrzna.
30. Rezonans magnetyczny. Wykrywanie sygnału rezonansu magnetycznego. Obrazowanie.