Kierunek: fizyka techniczna
Stopień studiów: pierwszy
Cykl rozpoczęcia studiów: 2023/24
Tematy/zagadnienia na egzamin dyplomowy

1. Opisać ruch punktu materialnego pod wpływem działania (a) siły sprężystości, (b) siły sprężystości i sił oporu ruchu, (c) siły sprężystości, sił oporu ruchu oraz siły wymuszającej działającej okresowo (zjawisko rezonansu).
2. Siła zachowawcza i jej związek z energią potencjalną.
3. Opisać ruch postępowy i obrotowy bryły sztywnej.
4. Pole elektryczne i pole magnetyczne (prawo Coulomba, prawo Gaussa, prawo Ampère'a-Maxwella, prawo Biota-Savarta, ruch cząstki w polu elektrycznym, ruch cząstki w polu magnetycznym, indukcja elektromagnetyczna, prąd przesunięcia).
5. Prawo Ohma: (a) dla prądu stałego; (b) dla prądu zmiennego na przykładzie szeregowego układu RLC.
6. Fale elektromagnetyczne - równanie falowe, gęstość energii fali elektromagnetycznej, generacja fali elektromagnetycznej.
7. Formalizm Lagrange'a: zasada najmniejszego działania, lagrangian, równania Lagrange'a I i II rodzaju, symetrie i prawa zachowania (twierdzenie Noether).
8. Formalizm Hamiltona: hamiltonian, równania Hamiltona, twierdzenie Liouville'a, nawiasy Poissona, prawa zachowania.
9. Fundamentalne założenia mechaniki kwantowej. Operatory podstawowych wielkości fizycznych. Zasada nieoznaczoności Heisenberga.
10. Kwantowanie orbitalnego momentu pędu.
11. Kwantowy oscylator harmoniczny.
12. Równania Maxwella w materii (postać różniczkowa): pola E, D, B, H, równania materiałowe w ośrodkach liniowych.
13. Elektrostatyka: równania Laplace'a, Poissona, jednoznaczność rozwiązań, metoda rozdzielenia zmiennych.
14. Założenia szczególnej teorii względności Einsteina. Transformacja Lorentza i jej konsekwencje - dylatacja czasu i skrócenie Lorentza.
15. Podstawy eksperymentalne fizyki kwantowej: prawo Plancka promieniowania w równowadze, zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne, zjawisko Comptona, promieniowanie rentgenowskie.
16. Dyfrakcja światła, zastosowania i konsekwencje dla działania optycznych układów odwzorowujących.
17. Zjawisko interferencji światła i jego zastosowania w pomiarach optycznych.
18. Polaryzacja światła, propagacja światła w kryształach dwójłomnych, optyczne elementy polaryzacyjne.
19. Znaczenie symetrii translacyjnej, twierdzenie Blocha: elektronowa struktura pasmowa ciał stałych i podstawowe metody teoretyczne jej obliczania.
20. Drgania sieci krystalicznej: fonony akustyczne i optyczne; model Debye'a ciepła właściwego ciał stałych.
21. Podstawy fizyki półprzewodników: struktura pasmowa konwencjonalnych półprzewodników (z grupy IV, III-V oraz II-VI) i eksperymentalne metody jej wyznaczania; statystyka elektronów i dziur w półprzewodnikach.
22. Entropia w termodynamice i fizyce statystycznej.

23. Klasyfikacja Ehrenfesta przejść fazowych.
24. Rozkład kanoniczny i wielki rozkład kanoniczny w klasycznej i kwantowej fizyce statystycznej.
25. Spin – podstawy opisu teoretycznego oraz eksperyment Sterna-Gerlacha.
26. Stany zmieszane - formalizm macierzy gęstości.
27. Spektroskopia absorpcyjna: absorptancja, absorbancja, współczynnik absorpcji, przekrój czynny na absorpcję. Definicje i metody wyznaczania ww. wielkości. Zespolony współczynnik załamania i przenikalność elektryczna oraz ich powiązanie z widmami eksperymentalnymi.
28. Spektroskopia fotoluminescencji i zaniku fotoluminescencji. Omówić ww. zjawiska fizyczne i metody pomiarowe. Równania kinetyczne układu dwupoziomowego przy wzbudzeniu ciągłym i impulsowym.
29. Efekty ekscytonowe w oddziaływaniu światła z półprzewodnikiem – absorpcja i luminenscencja.
30. Rozkład gęstości stanów elektronów w litych kryształach oraz w strukturach niskowymiarowych.
31. Supersieci półprzewodnikowe jako struktury pośrednie między dwu- i trójwymiarowymi.
32. Rozwiązanie stanów energetycznych nieskończonej studni kwantowej oraz wpływ skończonej bariery w studni kwantowej.
33. Wykorzystanie technik dyfrakcyjnych do badania ciał stałych: podstawy fizyczne; różnice między dyfrakcją promieni rentgenowskich, elektronów i neutronów; jakie informacje uzyskujemy; realizacje eksperymentalne.
34. Omów wybrane metody wyznaczania składów: spektroskopia rozpraszania wstecznego Rutherforda; spektrometria mas jonów wtórnych; spektroskopia elektronów Augera; spektroskopia strat energii elektronów.
35. Epitaksjalne półprzewodnikowe struktury niskowymiarowe i nanomateriały półprzewodnikowe: (a) metody otrzymywania; (b) właściwości fizyczne (optyczne, transportowe); (c) zastosowania i przyrządy na nich oparte.
36. Opisz proces syntezy nieorganicznych nanostruktur koloidalnych, bazując na wykresach opisujących kinetykę ich wzrostu oraz proces nukleacji. Jakie etapy i w jaki sposób mają wpływ na końcowe właściwości strukturalne otrzymywanych nanostruktur.
37. Podaj i opisz przykłady zastosowania koloidalnych nanostruktur półprzewodnikowych i wyjaśnij, w jaki sposób zastosowane nanomateriały rozwiązują problem w danej aplikacji.
38. Najważniejsze rodzaje światłowodów, ich właściwości i zastosowania.
39. Omówić przyczyny strat mocy w światłowodach krzemionkowych oraz przebieg ich tłumienności w funkcji długości fali. Wyjaśnić, co to są okna transmisyjne?
40. Dielektryki – podział materiałów ze względu na przewodnictwo elektryczne.
41. Dielektryk liniowy i nieliniowy – efekty i właściwości fizyczne.
42. Laserowe źródła światła - rodzaje ośrodków aktywnych, tryby pracy, sposoby generacji impulsów laserowych (Q-switching, mode-locking), podstawowe właściwości.