

Przebieg egzaminu magisterskiego dla kierunku Inżynieria Nanostruktur

W trakcie egzaminu magisterskiego student udziela ustnych odpowiedzi na trzy pytania zadane przez komisję egzaminacyjną.

Pierwsze pytanie dotyczy zagadnień związanych bezpośrednio z pracą magisterską i jest poprzedzone zaprezentowaniem przez studenta głównych tez pracy magisterskiej. Prezentacja nie powinna trwać dłużej niż 10 minut.

Drugie pytanie dotyczy zagadnień specjalistycznych związanych z obroną przez studenta ścieżką kształcenia - Fotonika, Modelowanie Nanostruktur i Nowych Materiałów (MONASTR), Nanotechnologie i Charakteryzacja Nowych Materiałów (NiChNM) i jest ustalane przez Komisję

Trzecie pytanie obejmuje zakres zagadnień wspólnych dla wszystkich ścieżek kształcenia w zakresie kierunku Inżynieria Nanostruktur i jest losowane z poniższej listy zatwierdzonej przez Radę Wydziału.

Zagadnienia na egzamin magisterski na Wydziale Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego – kierunek Inżynieria Nanostruktur

Przedstawiona poniżej lista zagadnień na egzamin magisterski obejmuje problemy, które omawiane były, w różnym stopniu zaawansowania, w ramach zajęć obowiązkowych studiów II stopnia dla studentów, realizujących dowolną ścieżkę kształcenia na kierunku Inżynieria nanostruktur na Wydziale Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego (WF UW). Część zagadnień wkracza w obszary specyficzne dla prac naukowych, aktywnie prowadzonych na Wydziale Fizyki i Wydziale Chemii UW i dotyczy problemów, które są aktualne dla osiągnięć i badań fizyki i chemii XXI wieku. Jednym z elementów egzaminu magisterskiego studenta jest omówienie wylosowanego przez niego zagadnienia zawartego w poniższej liście pytań ogólnych. Oczekuje się, że student będzie potrafił omówić zagadnienie w szerokim aspekcie, np. tam, gdzie jest to konieczne pokazując problem zarówno z perspektywy fizyki klasycznej, jak i kwantowej, bądź różnych działów chemii. Komisja egzaminacyjna ma prawo podjęcia dyskusji ze studentem w ramach tego zagadnienia, zadając również dodatkowe pytania.

Lista zagadnień będzie aktualizowana w miarę zmian treści programowych realizowanych na Wydziale Fizyki i Wydziale Chemii UW.

1. Równania Maxwella, fale elektromagnetyczne
2. Oddziaływanie światła z materią: procesy, absorpcji, emisji i rozproszenia
3. Propagacja światła w materii funkcja dielektryczna, zespolony współczynnik załamania
4. Spektroskopowe metody badawcze od UV do far-IR, możliwości i przykłady zastosowań
5. Reguły wyboru w spektroskopii optycznej
6. Mikroskopy elektronowe – budowa i zasada działania
7. Mikroskopy z sondą skanującą – budowa i zasada działania
8. Matematyczny opis czystego stanu kwantowego układu oraz stanu będącego statystyczną mieszaniną stanów,
9. Postulaty mechaniki kwantowej – (wielkości fizyczne, pomiar wielkości fizycznych, rozwój układu kwantowego w czasie),
10. Pojęcie splątania stanów w mechanice kwantowej (przykłady stanów splątanych dla układu dwóch cząstek)
11. Spin w układzie dwóch cząstek o spinie $\frac{1}{2}$ (stan singletowy i tripletowy)

12. Zasada nieoznaczoności Heisenberga, nierówności Bella
13. Widma energetyczne molekuł
14. Klasyczny i kwantowy opis oscylatora harmonicznego
15. Zasady termodynamiki, potencjały termodynamiczne
16. Termodynamiczny opis przemian fazowych, zjawiska krytyczne, diagramy fazowe
17. Postulaty mechaniki statystycznej, zespoły statystyczne
18. Statystyki Fermiego-Diraca i Bosego-Einsteina, promieniowanie ciała doskonale czarnego
19. Równanie transportu Boltzmanna: ruchliwość nośników ładunku, efekt Halla
20. Studnie kwantowe – struktura energetyczna, gęstość stanów, metody wytwarzania
21. Kropki kwantowe – stany energetyczne, metody otrzymywania i badań
22. Fullereny nanorurki, grafen – właściwości i otrzymywanie
23. Koloidy i surfaktanty – właściwości i metody badania
24. Rodzaje izomerii w chemii organicznej
25. Ogniwa galwaniczne i elektroliza – podstawy fizyczne i zastosowanie
26. Struktura pasmowa metali i półprzewodników, twierdzenie Blocha
27. Kwazicząstki w kryształach – dziura, ekscyton, fonon itp.
28. Kryształy fotoniczne, metamateriały
29. Ciekłe kryształy – właściwości i zastosowania
30. Symetrie kryształów i kwazikryształów, grupy punktowe, komórka elementarna
31. Rodzaje wiązań chemicznych