

Przebieg egzaminu magisterskiego dla kierunku Fizyka

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 wybraną przez studenta specjalnością studiów.

Trzecie pytanie obejmuje zakres fizyki ogólnej w zakresie studiów i jest losowane z listy zatwierdzonej przez Radę Wydziału.

Zagadnienia na egzamin magisterski na Wydziale Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego – kierunek Fizyka

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 specjalizacyjną na kierunku fizyka na Wydziale Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego (WF UW). Część zagadnień wkracza w obszary specyficzne dla prac naukowych, aktywnie prowadzonych na WF UW i dotyczy problemów, które są aktualne dla osiągnięć i badań fizyki XXI wieku.

Jednym z elementów egzaminu magisterskiego studenta jest omówienie wylosowanego przez niego zagadnienia zawartego w poniższej liście. 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, czy mechaniki klasycznej i relatywistycznej. 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 WF UW.

1. Formalizm lagranżowski mechaniki klasycznej.
2. Symetrie i prawa zachowania.
3. Formalizm kanoniczny mechaniki klasycznej.
4. Równania mechaniki kwantowej i prawo zachowania prawdopodobieństwa.
5. Operatory hermitowskie i wielkości obserwowalne w mechanice kwantowej.
6. Klasyczny i kwantowy opis oscylatora harmonicznego.
7. Związki komutacyjne dla operatorów, zasada nieoznaczoności Heisenberga.
8. Stany i wartości własne operatora energii i ewolucja czasowa stanów czystych.
9. Stany mieszane i macierz gęstości w mechanice kwantowej.
10. Równania Maxwella i ich interpretacja fizyczna.
11. Fale elektromagnetyczne; prawa odbicia i załamania.
12. Zasada ekwipartycji energii w układzie pozostającym w równowadze termodynamicznej.
13. Pojęcie stanu równowagi układu termodynamicznego. Równowagowe zespoły statystyczne.

14. Rozkład Plancka (np. promieniowanie Słońca, człowieka i tła).
 15. Ciepło właściwe. Teorie Einsteina i Debye'a ciepła właściwego ciał stałych.
 16. Rozkłady Fermiego-Diraca i Bose'go-Einsteina; spin i statystyka.
 17. Kondensacja Bose'go-Einsteina i przykłady jej realizacji doświadczalnej.
 18. Struktury o obniżonej wymiarowości, ich właściwości optyczne i elektryczne, zastosowanie we współczesnej elektronice.
 19. Zasady fizyczne metod dyfrakcyjnych badania struktury materiałów (zastosowanie promieniowania X, neutronów i elektronów).
 20. Zasady fizyczne pracy mikroskopu tunelowego i sił atomowych.
 21. Struktura pasmowa energii elektronów w materii krystalicznej. Idea opisu wychodzącego z modelu swobodnych elektronów i modelu ciasnego wiązania.
 22. Właściwości magnetyczne materii i fizyczne mechanizmy prowadzące do powstania uporządkowania magnetycznego.
 23. Pojęcie fazy materii, przemiany fazowe. Nadprzewodnictwo i nadciekłość.
 24. Fizyczne podstawy pracy lasera. Rodzaje laserów.
 25. Przykłady zastosowań metod fizyki w medycynie dla celów diagnostycznych lub terapeutycznych.
 26. Czynniki decydujące o temperaturze powierzchni Ziemi.
 27. Spektroskopowe metody badania materii.
 28. Podstawowe składniki materii i ich oddziaływania.
- Przemiany jąder atomowych; reakcja łańcuchowa i reakcja syntezy.