

Wydział Fizyki Politechniki Warszawskiej

**Istotne zagadnienia z zakresu poszczególnych specjalności studiów drugiego stopnia, do egzaminu dyplomowego magisterskiego na kierunku studiów Fizyka Techniczna**

Rada Wydziału 21 marca 2019 r.

**A. Specjalność: Fizyka Medyczna**

1. Podstawowe organella komórkowe i wybrane metody badania tych struktur.
2. Termodynamika człowieka: entropia, mechanizmy transportu ciepła, procesy krzyżowe.
3. Rola i właściwości oscylacji relaksacyjnych w układach żywych.
4. Synchronizacja jako zjawisko nieliniowe w biologii.
5. Metody badania sygnałów w dziedzinie czasu i częstości.
6. Główne techniki detekcji i typy detektorów promieniowania jonizującego.
7. Medyczne akceleratory cząstek naładowanych.
8. Rozkład dawki w fantomie wodnym napromienionym terapeutyczną wiązką fotonów.
9. Podstawowe wielkości, jednostki i normy dozymetryczne.
10. Technika IMRT i planowanie odwrotne w radioterapii.
11. Radioterapia fotonowa a protonowa - wady i zalety.
12. Potencjał czynnościowy. Zjawiska elektryczne w organizmach żywych.
13. Zaburzenia przewodzenia w mięśniu sercowym: powiązane z nimi schorzenia i terapie.
14. Metody termowizyjne w medycynie.
15. Wady oka i metody korekcji wad wzroku.

**B. Specjalność: Optyka Stosowana**

1. Superpozycja fal. Częstości czasowe i przestrzenne.
2. Dyspersja fal elektromagnetycznych w ośrodkach.
3. Polaryzacja światła.
4. Koherencja światła.
5. Holografia. Przykłady hologramów.
6. Dyfrakcja Fresnela i Fraunhofera.
7. Falowody.
8. Zjawiska nieliniowe w optyce.
9. Czujniki światłowodowe.
10. Właściwości wiązek światła.
11. Absorpcja i emisja światła.
12. Oddziaływanie światła z materią.
13. Laser jako źródło światła.
14. Pole elektromagnetyczne w opisie kwantowym.
15. Porównanie geometrycznego i falowego opisu propagacji światła.

### **C. Specjalność: Fizyka I Technika Jądrowa**

1. Cząstki elementarne i oddziaływania fundamentalne.
2. Potencjał oddziaływań silnych.
3. Asymptotyczna swoboda i uwięzienie kwarków.
4. Ewolucja czasowo-przestrzenna reakcji zderzenia jądrowego.
5. Diagram fazowy silnie oddziałującej materii.
6. Plazma kwarkowo-gluonowa.
7. Oddziaływanie promieniowania jonizującego z materią.
8. Techniki detekcji promieniowania jonizującego.
9. Przemiany i szeregi promieniotwórcze.
10. Równanie Diraca.
11. Siły jądrowe i modele jądra atomowego.
12. Akceleratory cząstek naładowanych.
13. Neutrony, ich źródła, oddziaływania i detekcja.
14. Podstawowe wielkości, jednostki i normy dozymetryczne.
15. Typy jądrowych reaktorów energetycznych, ich konstrukcja, działanie i systemy bezpieczeństwa.
16. Nowe rozwiązania w energetyce jądrowej.

### **D. Specjalność: Fizyka Zaawansowanych Materiałów**

1. Struktura pasmowa ciał stałych i metody jej wyznaczania.
2. Struktury niskowymiarowe i ich cechy charakterystyczne.
3. Fonony.
4. Krawędź absorpcji podstawowej w półprzewodnikach.
5. Właściwości magnetyczne diamagnetyków, paramagnetyków i ferromagnetyków.
6. Przyrządy półprzewodnikowe: dioda, laser, ogniwo fotowoltaiczne.
7. Przemiany fazowe pierwszego i drugiego rodzaju.
8. Zarodkowanie homo- i heterogeniczne.
9. Mikroskopia elektronowa i sił atomowych.
10. Rentgenograficzne metody badania materiałów.
11. Metody kalorymetryczne badania materiałów.
12. Przewodnictwo elektryczne ciał stałych – elektronowe i jonowe.
13. Metody otrzymywania i badania struktur niskowymiarowych.
14. Fizykochemia ogniw elektrochemicznych.
15. Dyfuzja w stanie stałym

## **E. *Specjalność: Eksploracja Danych i Modelowanie Interdyscyplinarne***

1. Automaty komórkowe.
2. Podstawowe twierdzenie algorytmów genetycznych.
3. Sieci bezskalowe.
4. Agentowe modele dynamiki opinii.
5. Sieć neuronowa typu Hopfielda.
6. Naiwny klasyfikator Bayesa.
7. Metody badania sygnałów w dziedzinie czasu i częstości.
8. Synchronizacja w nieliniowych układach dynamicznych.
9. Równanie Fokkera-Plancka.
10. Fraktalne i multifraktalne metody analizy sygnałów..
11. Teoria pola średniego dla modelu Isinga.
12. Zjawisko złamania symetrii w układach rzeczywistych: przykłady, modele.
13. Informacja wzajemna w przetwarzaniu i transmisji danych
14. Metody redukcji wymiaru w eksploracji danych
15. Metody wnioskowania statystycznego.
16. Algorytm Shamira dzielenia tajemnic w kryptografii