

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

*Przyjęte przez Radę Wydziału 3 lipca 2014 r. Obowiązują od roku akademickiego 2014/2015.*

**A. Specjalność: Ekologiczne Źródła Energii**

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. Zarodkowanie homo- i heterogeniczne.
8. Mikroskopia elektronowa i sił atomowych.
9. Rentgenograficzne metody badania materiałów.
10. Metody kalorymetryczne badania materiałów.
11. Przewodnictwo elektryczne ciał stałych – elektronowe i jonowe.
12. Zjawiska fizyczne na złączu przewodnik jonowy – elektroda metaliczna.
13. Fizykochemia ogniw elektrochemicznych.
14. Sprawność konwersji fotowoltaicznej – ograniczenia teoretyczne i praktyczne.
15. Procesy fizyczne w reaktorach jądrowych.

**B. 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 własności oscylacji relaksacyjnych w układach żywych.
4. Synchronizacja jako zjawisko nieliniowe w biologii.
5. Metody badania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości.
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.

### **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. Specjalności: Fotonika i Informatyka Optyczna**

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. Własności 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.

### **E. Specjalność: Modelowanie Układów Złożonych**

1. Automaty komórkowe.
2. Układy sztucznego życia.
3. Podstawowe twierdzenie algorytmów genetycznych.
4. Sieci bezskalowe.
5. Agentowe modele dynamiki opinii.
6. Model Blacka-Scholesa.
7. Sieć neuronowa typu Hopfielda.
8. Naiwny klasyfikator Bayesa.
9. Metody badania sygnałów w dziedzinie czasu i częstości.
10. Synchronizacja w nieliniowych układach dynamicznych.
11. Metody kontroli chaosu deterministycznego.
12. Równanie Fokkera-Plancka.
13. Fraktalne i multifraktalne metody analizy sygnałów.
14. Przejścia fazowe oraz wykładniki krytyczne.
15. Teoria pola średniego dla modelu Isinga.

### **E. Specjalność: Nanostruktury**

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. Zarodkowanie homo- i heterogeniczne.
8. Mikroskopia elektronowa i sił atomowych.
9. Rentgenograficzne metody badania materiałów.
10. Metody kalorymetryczne badania materiałów.
11. Metody otrzymywania i badania struktur niskowymiarowych.
12. Kropki kwantowe: metody otrzymywania i zastosowanie.
13. Kwantowy efekt Halla.
14. Transport elektronowy w strukturach kwantowych. Blokada kulombowska.
15. Zjawiska gigantycznego i tunelowego magnetooporu. Zastosowania.
16. Nanorurki węglowe, grafen – właściwości fizyczne i metody otrzymywania.

## **Studia II stopnia - kierunek Photonics**

Egzamin magisterski - pytania specjalistyczne

*Rada Wydziału 9 luty 2017*

1. Superposition of waves. Spatial and temporal frequencies.
2. Fresnel and Fraunhofer diffraction.
3. Liquid crystals.
4. Optical fibers.
5. Planar optical waveguides.
6. Nonlinear effects in optics.\*
7. Fiber and waveguide sensor.
8. Diffractive optical elements.
9. Interferometers and their applications.
10. Absorption and emission of light.
11. Principles of operation of laser.
12. Electromagnetic field as a quantum structure.
13. Light propagation in geometrical and wave description.
14. Sampling and its application in optical information processing.
15. Optical transforms.

\* - nie dotyczy egzaminów studentów kończących studia w roku 2016/17