

Lista zagadnień na egzaminy dyplomowe

Aktualizacja na r.akad. 2021/2022

Spis treści

Studia I stopnia (egzamin licencjacki)	2
Zagadnienia z zakresu modułu podstawowego (ogólne)	2
Zagadnienia z zakresu modułu kierunkowego (przedmiotów specjalistycznych)	4
Specjalność: <i>fizyka ogólna</i>	4
Specjalność: <i>fizyka medyczna</i>	5
Specjalność: <i>fizyka gier komputerowych i robotów</i>	6
Studia II stopnia (egzamin magisterski)	7
Zagadnienia z zakresu modułu podstawowego (ogólne)	7
Zagadnienia z zakresu modułu kierunkowego (przedmiotów specjalistycznych)	8
Specjalność: <i>fizyka doświadczalna</i>	8
Specjalność: <i>fizyka teoretyczna</i>	9
Specjalność: <i>fizyka medyczna</i>	10

Studia I stopnia (egzamin licencjacki)

Zagadnienia z zakresu modułu podstawowego (ogólne)

1. Kinematyka punktu materialnego (ruch postępowy, ruch obrotowy, równania ruchu, ruch harmoniczny, równanie fali harmonicznej prostej, ruch cząstki naładowanej w polu elektrycznym i magnetycznym).
2. Dynamika punktu materialnego (zasady dynamiki Newtona, masa bezwładna, inercjalny i nieinercjalny układ odniesienia, tarcie, siła sprężystości).
3. Praca, moc, energia (energia kinetyczna, energia potencjalna w polu grawitacyjnym, energia sprężystości).
4. Zasady zachowania energii, pędu, momentu pędu (pęd, moment pędu, moment siły, moment bezwładności, środek masy).
5. Prawo powszechnego ciężenia (masa bezwładna i grawitacyjna, energia potencjalna w polu grawitacyjnym, problem dwóch ciał w teorii grawitacji Newtona, prawa Keplera).
6. Statyka płynów (pojęcie ciśnienia, ciśnienie hydrostatyczne, prawo Pascala, prawo Archimedesesa).
7. Pole elektrostatyczne (prawo Coulomba, prawo Gaussa, natężenie pola elektrycznego, potencjał elektryczny, praca i energia w polu elektrycznym).
8. Pole magnetostatyczne (wektor indukcji magnetycznej, pole magnetyczne przewodników z prądem, prawo Ampera, prawo Biota-Savarta, siła Lorentza).
9. Prąd elektryczny i prawa przepływu prądu (prawa Ohma, Kirchhoffa, obwody elektryczne, siła elektromotoryczna SEM, praca i moc prądu elektrycznego).
10. Indukcja elektromagnetyczna, indukcyjność wzajemna i własna, prawo Faradaya, reguła Lentza. Obwód z indukcyjnością i pojemnością (drżania gasnące układu). Prąd zmienny, obwody prądu zmiennego, obwód rezonansowy.
11. Optyka geometryczna (zasada Fermata, prawo odbicia i załamania, współczynnik załamania światła, dyspersja, całkowite wewnętrzne odbicie).
12. Podstawowe przyrządy optyczne (zwierciadło, soczewka, równanie soczewki, światłowód, luneta, mikroskop optyczny, kamera).
13. Zjawiska falowe w fizyce (fale poprzeczne, podłużne, płaskie, kuliste, efekt Dopplera, interferencja, doświadczenie Younga, dyfrakcja, zasada Huygensa, praktyczne zastosowania tych zjawisk).

14. Polaryzacja fal elektromagnetycznych (rodzaje polaryzacji, metody polaryzowania, prawo Malusa).
15. Podstawy termodynamiki (gaz doskonały, równanie stanu gazu doskonałego, parametry stanu, podstawowe przemiany termodynamiczne, energia wewnętrzna, temperatura absolutna, entropia).
16. Zasady termodynamiki, silniki cieplne i ich sprawność, cykl Carnota.
17. Przemiany promieniotwórcze i prawa nimi rządzące. Promieniotwórczość naturalna.
18. Modele budowy atomu, struktura energetyczna atomu wodoru.
19. Podstawy astronomii (układ słoneczny, ewolucja gwiazd, budowa galaktyki, mikrofalowe promieniowanie tła).
20. Charakterystyka podstawowych oddziaływań przyrody.

Zagadnienia z zakresu modułu kierunkowego (przedmiotów specjalistycznych)

Specjalność: *fizyka ogólna*

1. Nieinercjalne układy odniesienia (obracające się układy odniesienia, siły pozorne, przyspieszenie Coriolisa, siła Coriolisa).
2. Dynamika układu punktów materialnych z więzami. Więzy i ich rodzaje. Równania Lagrange'a I i II rodzaju.
3. Dynamika ruchu układów ze zmienną masą.
4. Dynamika płynów (płyn idealny, przepływ laminarny, równanie ciągłości, równanie Bernoulliego).
5. Szczególna teoria względności (transformacja Lorentza, skrócenie długości, dylatacja czasu).
6. Równania Maxwella w próżni, fale elektromagnetyczne, wektor Poyntinga.
7. Równania Maxwella ze źródłami, potencjały opóźnione, pole prędkościowe i przyspieszeniowe, promieniowanie ładunku punktowego.
8. Opis geometryczny i falowy powstawania obrazów w mikroskopie.
9. Podstawy mechaniki kwantowej, obserwabla, funkcja falowa, równanie Schrödingera, interpretacja statystyczna.
10. Tunelowanie kwantowe, rozpraszanie kwantowe na potencjale.
11. Kwantowy moment pędu i spin, spinowy moment magnetyczny, doświadczenie Stern-Gerlacha.
12. Cząstki rozróżnialne i cząstki identyczne, zakaz Pauliego, układ okresowy pierwiastków.
13. Modele budowy jądra atomowego (kropłowy, powłokowy).
14. Właściwości magnetyczne ciał (diamagnetyzm, paramagnetyzm, ferromagnetyzm).
15. Prawo Hubble'a – Lemaitre'a.
16. Podstawowe kategorie i definicje niepewności pomiarowych. Metody ich szacowania.
17. Pojęcia zdarzenia losowego i zmiennej losowej. Podstawowe prawa rachunku prawdopodobieństwa.

Specjalność: *fizyka medyczna*

1. Podstawowe prawa mechaniki płynów.
2. Zjawisko dyfuzji i osmoza.
3. Elektryczne własności komórki.
4. Elektrokardiografia.
5. Oddziaływanie cząstek naładowanych z materią. Oddziaływania promieniowania X i gamma z materią.
6. Detektory promieniowania jonizującego.
7. Metody diagnostyczne i terapeutyczne wykorzystujące promieniowanie jonizujące.
8. Rodzaje wiązań chemicznych, przykłady cząsteczek, w których występują.
9. Mechanizm skurczu mięśni, z uwzględnieniem ich budowy anatomicznej, histologicznej i molekularnej.
10. Rodzaje transportu substancji przez błonę komórkową.
11. Sposoby komunikacji międzykomórkowej.
12. Zjawisko fluorescencji, fosforescencji i fluorescencji opóźnionej.
13. Wolne rodniki (ich powstawanie i negatywna aktywność w układach biologicznych).
14. Stochastyczne i deterministyczne skutki działania promieniowania jonizującego na materię biologiczną.
15. Prawo Bergonie i Tribondeau.
16. Radiofarmaceutyki w medycynie.
17. Procentowa dawka głęboka (od czego zależy wartość procentowej dawki głębokiej na danej głębokości).

Specjalność: *fizyka gier komputerowych i robotów*

1. Algorytmy i ich efektywność na przykładzie algorytmów sortowania.
2. Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych i układów równań różniczkowych.
3. Detekcja kolizji w interaktywnym otoczeniu (faza ogólna, faza szczegółowa, obszary ograniczające, twierdzenie SAT – separating axis theorem).
4. Biblioteki i narzędzia ułatwiające implementację fizyki w grach komputerowych.
5. Zasada działania podstawowych elementów elektronicznych (rezystor, kondensator, dioda, tranzystor).
6. Modele oświetlenia w grafice 3D w nawiązaniu do praw fizyki.
7. System operacyjny i jego główne cechy (definicja systemu operacyjnego, porównanie systemów Linux i Windows).
8. Programowanie obiektowe i proceduralne (podobieństwa i różnice).
9. Budowa i zasada działania drukarek 3D typu RepRap.
10. Protokoły w systemach IoT (rodzaje, charakterystyka, wykorzystywane do transmisji danych w systemach IoT).
11. Mikrokontrolery - definicja, charakterystyka (platforma Arduino UNO - bootloader, rodzaje pinów GPIO, typy interfejsów komunikacji, programowanie Arduino UNO w środowisku Arduino IDE - narzędzia, język, wady i zalety).
12. Komputer Raspberry Pi (RPi) jako przedstawiciel komputerów jednopłytkowych (definicja pojęcia SBC, cechy charakterystyczne różnych modeli RPi, porównanie RPi do komputerów stacjonarnych (PC), a także do platformy Arduino, zastosowania SBC).
13. Programowanie równoległe (wybrane architektury, programowanie z użyciem pamięci współdzielonej, programowanie z przesyłaniem wiadomości).
14. Równania hydrodynamiki.

Studia II stopnia (egzamin magisterski)

Zagadnienia z zakresu modułu podstawowego (ogólne)

1. Przestrzeń i czas. Układy inercjalne i nieinercjalne. Ruch w polu sił centralnych, precesja, nutacja ciał niebieskich.
2. Transformacje Galileusza i Lorentza. Masa i energia relatywistyczna.
3. Dyfrakcja światła, dyfrakcja Fresnela. Obraz dyfrakcyjny jako transformata Fouriera.
4. Promieniowanie hamowania, cyklotronowe i synchrotronowe.
5. Sieć Bravais, struktury krystalograficzne, sieć odwrotna i jej związek z siecią rzeczywistą, techniki badań struktur krystalograficznych.
6. Drgania atomów w kryształach.
7. Twierdzenie Clausiusa, entropia, potencjały termodynamiczne, układy ze zmienną liczbą cząstek, potencjał chemiczny, równanie Gibbsa-Duhema, równowaga termodynamiczna, reguła faz Gibbsa, równanie Clausiusa-Clapeyrona.
8. Rozkład Maxwella-Boltzmannna.
9. Zespoły statystyczne (mikrokanoniczny, kanoniczny, wielki kanoniczny), ich równoważność w granicy termodynamicznej.
10. Gazy doskonałe (Fermiego-Diraca, Bosego-Einsteina, relatywistyczny gaz Fermiego, gaz fotonów, gaz fononów, kondensaty Bosego-Einsteina).
11. Atom wieloelektronowy w zewnętrznym polu elektromagnetycznym.
12. Model standardowy cząstek elementarnych.

Zagadnienia z zakresu modułu kierunkowego (przedmiotów specjalistycznych)

Specjalność: *fizyka doświadczalna*

1. Oddziaływania magnetyczne (dipolowe, oddziaływanie spin-orbita, oddziaływania wymiany).
2. Zjawiska magnetyczne: diamagnetyzm, paramagnetyzm, ferromagnetyzm, antyferromagnetyzm, domeny magnetyczne.
3. Podstawy fizyczne zjawiska Halla i jego zastosowania praktyczne.
4. Efekty magnetoptyczne: efekt Faradaya, efekt Kerra, dichroizm kołowy i liniowy.
5. Rezonans w materiałach magnetycznych, fale spinowe, rezonans ferromagnetyczny (FMR), magnetyczny rezonans jądrowy (NMR).
6. Proces magnesowania – pętla histerezy. Pomiar właściwości magnetycznych statycznych – magnetometria.
7. Magnetyczna struktura domenowa. Metody wizualizacji: metody proszkowe, metody magnetoptyczne, mikroskopia sił magnetycznych (MFM).
8. Rodzaje laserów oraz ich podstawowe parametry.
9. Oddziaływanie cząstek naładowanych i promieniowania gamma z materią.
10. Oddziaływanie neutronów z materią.
11. Rozszczepienie jąder ciężkich. Reakcja łańcuchowa. Reakcje syntezy termojądrowej.
12. Elektrony w potencjale periodycznym i struktura pasmowa kryształów.
13. Wiązania w materii skondensowanej.

Specjalność: *fizyka teoretyczna*

1. Symetrie i ich związek z zasadami zachowania.
2. Struktura subtelna widma energii elektronu w atomie wodoru, rachunek zaburzeń niezależny od czasu, poprawki relatywistyczne.
3. Zastosowanie rachunku wariacyjnego do wyznaczenia energii elektronów w atomie helu.
4. Zastosowanie rachunku wariacyjnego do wyznaczenia wiązania chemicznego w cząsteczce wodoru.
5. Rachunek zaburzeń zależny od czasu, emisja i absorpcja wymuszona, emisja spontaniczna, związek reguł przejścia z własnościami fotonu jako cząstki kwantowej.
6. Związek spinu ze statystyką i jego konsekwencje.
7. Równanie Pauliego dla cząstki o spinie $\frac{1}{2}$, sprzężenie z polem elektromagnetycznym.
8. Równanie Kleina-Gordona i równanie Diraca, stany swobodne o ujemnej energii, morze Diraca, antycząstki.
9. Standardowy model kosmologiczny (równanie Friedmana, akceleracji Wszechświata, metryka FLRW, teoria Wielkiego Wybuchu).

Specjalność: *fizyka medyczna*

1. Źródła cząstek naładowanych w akceleratorach.
2. Akceleratory cząstek naładowanych.
3. Budowa i zastosowanie medycznego akceleratora liniowego.
4. Optyka elektrostatyczna i magnetostyczna w kształtowaniu i sterowaniu wiązek cząstek naładowanych.
5. Zastosowanie promieniowania hamowania w aparaturze medycznej.
6. Przekrój czynny i liniowa zdolność hamowania.
7. Podstawowe metody detekcji promieniowania jonizującego.
8. Oddziaływanie cząstek naładowanych i promieniowania gamma z materią.
9. Oddziaływanie neutronów z materią.
10. Zastosowanie izotopów promieniotwórczych w medycynie.
11. Idea tomografii komputerowej.
12. Podstawy obrazowania magnetyczno-rezonansowego.
13. Modele budowy jądra atomowego (kroplowy, gazu Fermiego, powłokowy).
14. Energia progowa w reakcjach jądrowych.