

STUDIA I STOPNIA Studia pierwszego stopnia kończą się uzyskaniem tytułu licencjata. Warunkiem przystąpienia do egzaminu licencjackiego jest zaliczenie wszystkich przedmiotów i praktyk przewidzianych planem studiów. Egzamin końcowy jest przeprowadzany w formie ustnej. Egzamin licencjacki obejmuje ogólne zagadnienia z podstaw fizyki. O ocenie końcowej decydują ocena pracy licencjackiej, średnia ważona ocen przebiegu studiów i ocena egzaminu licencjackiego.

**Załącznik nr 1 do Uchwały nr 44  
WYDZIAŁOWEJ RADY ds. KSZTAŁCENIA  
z dnia 3 kwietnia 2023 r.**

## **ZAKRES TEMATYCZNY EGZAMINU LICENCJACKIEGO (STUDIA I STOPNIA) DLA KIERUNKU FIZYKA:**

1. Wielkości fizyczne podstawowe i pochodne. Jednostki miar.
2. Niepewność pomiaru, błędy statystyczne i systematyczne.
3. Zasady dynamiki Newtona, układy inercjalne, układy nieinercjalne, siły pozorne.
4. Opis ruchu w ujęciu klasycznych oraz relatywistycznym.
5. Zasady zachowania energii, pędu i momentu pędu.
6. Dynamika ruchu obrotowego bryły sztywnej.
7. Wyznaczanie pracy siły ciężkości oraz pracy siły sprężystej.
8. Drgania: harmoniczne, tłumione, wymuszanie, rezonans.
9. Prędkość grupowa i prędkość fazowa fal.
10. Fale akustyczne: interferencja, dudnienie, efekt Dopplera.
11. Zasady termodynamiki.
12. Entropia w ujęciu termodynamicznym.
13. Równania stanu gazów, doskonałego i rzeczywistego.
14. Prawa hydrostatyki i hydrodynamiki.
15. Prawo Ampere'a oraz prawo Biota-Savarta.
16. Indukcja elektromagnetyczna i jej zastosowania.
17. Fizyczna treść równań Maxwella.
18. Interferencja i dyfrakcja światła.
19. Fale elektromagnetyczne i ich detekcja.
20. Ruch ładunku w polu elektromagnetycznym.
21. Zasada działania laserów oraz własności światła laserowego.
22. Własności elektryczne materii.
23. Własności magnetyczne materii.
24. Podstawy doświadczalne mechaniki kwantowej.
25. Atom wodoru.
26. Zasady nieoznaczoności.
27. Dualizm korpuskularno-falowy i jego eksperymentalna weryfikacja.
28. Kwantowy oscylator harmoniczny
29. Oddziaływania fundamentalne.
30. Układ okresowy pierwiastków a budowa atomów.
31. Rozpady promieniotwórcze.

## ZAGADNIENIA UZUPEŁNIAJĄCE DLA SPECJALNOŚCI ASTROFIZYKA KOMPUTEROWA

1. Budowa i podstawowe systemy optyczne teleskopów zwierciadlanych.
2. Optyka aktywna i adaptacyjna w teleskopach.
3. Budowa teleskopów rentgenowskich, teleskopów promieniowania gamma, oraz odbiorników fal grawitacyjnych.
4. Podstawowe układy współrzędnych używane w astronomii.
5. Idea i zastosowania fotometrii wielobarwnej.
6. Spektroskopia gwiazd jako narzędzie w astrofizyce.
7. Prawa ruchu planet i charakterystyka fizyczna planet w układzie słonecznym.
8. Prawa fizyczne rządzące budową gwiazd. Źródła energii gwiazd.
9. Powstawanie gwiazd. Ewolucja gwiazd o różnych masach.
10. Układy podwójne gwiazd - dynamika i ewolucja.
11. Budowa i struktura Drogi Mlecznej.
12. Typy galaktyk, gromady i supergromady galaktyk.

## ZAGADNIENIA UZUPEŁNIAJĄCE DLA SPECJALNOŚCI FIZYKA KOMPUTEROWA:

1. Pojęcie złożoności algorytmu, przykłady algorytmów o różnej złożoności w rozwiązaniu tego samego zagadnienia, notacja  $O(n)$ .
2. Sposób przechowywania danych w pamięci komputera, reprezentacja binarna liczb całkowitych i zmiennoprzecinkowych, błędy skończonej precyzji.
3. Numeryczne metody obliczania całek.
4. Numeryczne metody szukania miejsc zerowych funkcji.
5. Numeryczne rozwiązywanie równań ruchu dla potrzeb dynamiki molekularnej.
6. Automaty komórkowe 1D i 2D.
7. Potencjał Lennard-Jones i jego zastosowanie w symulacji MD, jednostki używane w symulacjach MD opartych na potencjale L-J.
8. Podstawy symulacji Dynamiki Molekularnej (układ symulacyjny, warunki brzegowe, zasady zachowania, warunki początkowe, dobór kroku czasowego).
8. Zagadnienie perkolacji, algorytm iteracyjny i rekurencyjny szukania progu perkolacji. Zastosowanie problemu perkolacji.
9. Generatory liczb pseudolosowych, testowanie losowości generowanych liczb.
10. Rozgrywanie zmiennej losowej dyskretnej i ciągłej o zadanym rozkładzie prawdopodobieństwa.
11. Przetwarzanie sygnału analogowego w cyfrowy i cyfrowego w analogowy, twierdzenie o próbkowaniu, częstość Nyquista.
12. Analiza sygnałów w domenie czasu (dekompozycja impulsowa, spłot sygnałów, własności spłotu, algorytmy do obliczania spłotu).
13. Dekompozycja fourierowska, algorytmy obliczania dyskretnej transformaty Fouriera
14. Analiza Fourierowska sygnałów.

## ZAGADNIENIA UZUPEŁNIAJĄCE DLA SPECJALNOŚCI FIZYKA OGÓLNA

1. Równanie fali na strunie, prędkość fali, transmisja i odbicie.
2. Promieniowanie ciała doskonale czarnego.
3. Widmo promieniowania elektromagnetycznego: klasyfikacja fal elektromagnetycznych, własności fal z poszczególnych zakresów, ich zastosowania.
4. Ruch ciał niebieskich: praw Keplera, zaćmienia, pozorny ruch Słońca na sferze niebieskiej i związane z tym zjawiska, ruch obrotowy i orbitalny Ziemi i związane z tym zjawiska.
5. Opis zjawisk optycznych w przyrodzie na przykładzie tęczy lub halo.
6. Podstawowe prawa dla obwodów elektrycznych. Prawo Ohma, prawa Kirchhoffa, zasada superpozycji, zasada wzajemności.
7. Typy wiązań chemicznych.
8. Klasyfikacja związków organicznych.
9. Rozszerzanie się Wszechświata, prawo Hubble'a.
10. Cząstki elementarne w ujęciu modelu standardowego.
11. Zasady ogólnej teorii względności i testy doświadczalne potwierdzające OTW.
12. Równania solitonowe: równanie KdV, rozwiązania i własności, przykłady innych równań solitonowych.
13. Dopasowanie danych doświadczalnych: do prostej, wielomianowe, testowanie dopasowania.
14. Rozwój nauki na przykładzie wybranego okresu dziejów.

## ZAGADNIENIA UZUPEŁNIAJĄCE DLA SPECJALNOŚCI FIZYKA NAUCZYCIELSKA

1. Opis zjawisk optycznych w przyrodzie na przykładzie tęczy, halo czy mirażu pustynnego.
2. Widmo promieniowania elektromagnetycznego: klasyfikacja fal elektromagnetycznych oraz ich zastosowania w życiu codziennym.
3. Ruch ciał niebieskich: pas zodiakalny, prawa Keplera, zaćmienia, ruch obrotowy, orbitalny oraz precesyjny Ziemi i związane z tym zjawiska.
4. Rozszerzanie się Wszechświata oraz jego hierarchiczna struktura.
5. Zasady ogólnej teorii względności i testy doświadczalne potwierdzające OTW.
6. Promieniowanie ciała doskonale czarnego a koncepcja kwantu energii.
7. Cząstki elementarne jako podstawowy budulec materii.
8. Omów na przykładach zrozumiałych dla ucznia różnicę pomiędzy zjawiskiem fizycznym a przemianą chemiczną.
9. Typy wiązań chemicznych oraz rola elektryczności.
10. Podstawowe typy związków organicznych, metody ich otrzymywania oraz ich właściwości fizyczne i chemiczne.
11. Rola doświadczenia w nauczaniu fizyki na przykładach eksperymentów w szkole.
12. Projektowanie, realizacja i omówienie doświadczeń z różnych działów fizyki.
13. Omów charakter eksperymentów fizycznych przeprowadzanych na zajęciach pozalekcyjnych.
14. Podstawy współczesnej metodologii nauk przyrodniczych, takie jak eksperyment czy prawa ilościowe.
15. Rozwój nauk fizycznych na przykładzie wybranego okresu dziejów.