

## Fizyka dla przyrodników

Wykład – 30godzin; ćwiczenia –30 godzin

Prowadzący – prof. zw., dr hab. Mykola Serheiev

**Wykład 1.** Fizyka a nauki przyrodnicze. Mechanika klasyczna. Modele w mechanice. Układ odniesienia. Elementy kinematyki punktu materialnego: tor; prędkość średnia i chwilowa; przyspieszenie średnie i chwilowe; ruch ze stałą prędkością i stałym przyspieszeniem.

**Wykład 2.** Mechanika Newtona. Pierwsza zasada dynamiki. Inercjalne układy odniesienia. Siły rzeczywiste i pozorne. Druga zasada dynamiki. Zasada superpozycji sił. Zasada zachowania pędu. Trzecia zasada dynamiki. Zasada względności Galileusza. Praca sił a energia kinetyczna.. Siły potencjalne i energia potencjalna. Prawo zachowania energii.

**Wykład 3.** Kinematyka i dynamika ruchu obrotowego punktu materialnego. Związek między prędkością liniową i kątową. Moment pędu i moment siły. Równanie ruchu obrotowego. Prawo zachowania momentu pędu. Ruch w polu sił centralnych. Prawa Keplera. Prawa rządzące ruchem planet.

**Wykład 4.** Ruch w układach nieinercjalnych. Siły bezwładności. Odśrodkowa siła bezwładności. Siła ciężkości i ciężar ciała. Siła Coriolisa.

**Wykład 5.** Podstawy szczególnej teorii względności. Transformacja Lorentza. Czas własny i efekt dylatacji czasu. Relatywistyczne dodawanie prędkości. Dynamika relatywistyczna. Związek między masą i energią.

**Wykład 6.** Dynamika ośrodków sprężystych. Fale mechaniczne. Fale rozchodzące się w przestrzeni. Prędkość fal. Interferencja fal. Fale stojące. Układy drgające, przykład. Dudnienia- modulacja amplitudy. Zjawisko Dopplera.

**Wykład 7.** Mechanika płynów. Statyka płynów. Ciśnienie i gęstość. Ciśnienie wewnątrz nieruchomego płynu, znajdującego w polu grawitacyjnym Ziemi. Prawo Pascala i prawo Archimedesesa. Pomiar ciśnienia (barometr). Dynamika płynów. Ogólny opis przepływu płynów. Równanie Bernoulliego. Lepkość.

**Wykład 8.** Podstawy termodynamiki. Prawa gazów doskonałych. Zerowa i pierwsza zasada termodynamiki. Ciepło właściwe przy stałej objętości i przy stałym ciśnieniu. Rozprężanie izotermiczne i adiabatyczne. Druga zasada termodynamiki. Procesy odwracalne i nieodwracalne. Entropia. Cykl Carnota. Entropia a nieuporządkowanie. Wzór Boltzmanna.

**Wykład 9.** Elementy elektromagnetyzmu. Pole elektryczne. Siła Coulomba. Pojemność elektryczna. Pole elektryczne w materii. Polaryzacja. Wektor indukcji pola elektrycznego. Podatność i przenikalność elektryczna. Prąd elektryczny. Prawo Ohma. Siła elektromotoryczna. Siły uboczne. Prawo Joule'a-Lenza

**Wykład 10.** Pole magnetyczne. Siła Lorentza. Prawo Biota – Savarta. Pole magnetyczne w materii. Namagnesowanie. Wektor natężenia pola magnetycznego. Podatność i przenikalność magnetyczna. Indukcja elektromagnetyczna. Indukcyjność. Fale elektromagnetyczne.

**Wykład 11.** Elementy optyki geometrycznej. Zasada Fermata. Zwierciadła płaskie, wypukłe i wklęsłe. Równanie zwierciadła. Ognisko. Soczewki i przyrządy optyczne. Pryzmaty i zjawisko dyspersji światła.

**Wykład 12.** Elementy optyki falowej. Zasada Huyghensa-Fresnela. Interferencja i dyfrakcja. Siatki dyfrakcyjne. Polaryzacja światła. Zjawisko podwójnego załamania światła.

**Wykład 13.** Elementy fizyki atomowej. Widma atomowe. Model atomu według N.Bohra. Spin elektronu i zasada Pauliego. Fermiony i bozony. Układ okresowy pierwiastków. Dualizm falowo-korpuskularny. Informacje o mechanice kwantowej.

**Wykład 14.** Elementy fizyki jądrowej. Masa, energia i defekt masy jądra. Izotopy. Liczby magiczne. Modeli budowy jąder. Przemiany promieniotwórcze jąder. Alfa, beta, gamma promieniowanie. Neutrino. Rodziny promieniotwórcze. Jądrowe metody datowania obiektów geologicznych i biologicznych. Reakcja łańcuchowa i reaktory jądrowe. Wpływ promieniowania jonizującego na żywe organizmy.

**Wykład 15.** Elementy fizyki cząstek elementarnych. Klasyfikacja cząstek elementarnych. Antymateria. Leptony i hadrony. Kwarki i gluony. Budowa hadronów w modelu kwarkowym. Teorii wielkiej unifikacji.

### Podstawowa literatura:

1. Piersa H.: Elementy fizyki dla ekologów. RW KUL, Lublin 1995.
2. Kane J.W., Sternbeim M.M.: Fizyka dla przyrodników. PWN, Warszawa 1998.
3. Tarjan S.: Fizyka dla przyrodników. T. I i II. PWN, Warszawa, 1987.
4. Przystański S.: Elementy fizyki, biofizyki i agrofizyki. WUW, Wrocław 2001.
5. Dołowy K.: Fizyka dla przyrodników. SGGW, Warszawa 1995.
6. Resnick R., Halliday D.: Fizyka dla studentów nauk przyrodniczych i technicznych. PWN, Warszawa, 1999.
7. <http://sergeev.fiz.univ.szczecin.pl/Dydaktyka/Wyklady/Fizyka%20dla%20przyrodnik%F3w/spis.html>