

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: **Fizyka (AiRAu>SI3-F-19)**

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: **Physics**

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki

Przedmiot dla jednostki: Politechnika Śląska

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

EGZ

Język wykładowy:

polski

Strona WWW:

<https://platforma.polsl.pl/rau1/course/view.php?id=15>

Skrócony opis:

Zaznajomienie studentów ze zjawiskami i podstawowymi prawami fizyki, które mogą być im przydatne do zrozumienia przedmiotów specjalistycznych. Pokazanie zasad poprawnej analizy konkretnych problemów, wykształcenie umiejętności wyróżniania zjawisk fizycznych zachodzących w złożonych układach i poprawnego ich opisu. Zwrócenie uwagi na zakres stosowalności pojęć wyidealizowanych i przybliżeni.

Opis:

ECTS: 6

Suma godzin: 150 h (kontaktowe 75 h / praca własna 75 h)

Wykład: 30 h

Ćwiczenia rachunkowe: 30 h

Laboratoria 15 h

Praca własna studenta: 75 h (przygotowanie do egzaminu - 30 h, przygotowanie do ćwiczeń i sprawdzianów pisemnych - 30 h, opracowanie wyników pomiarów i przygotowanie sprawozdań: 15 h)

Bilans pkt. ECTS: wykład - 3, ćwiczenia - 2, laboratorium - 1

Wykład

Drgania harmoniczne. Energia w ruchu drgającym. Wahadło matematyczne. Drgania tłumione. Logarytmiczny dekrement tłumienia. Dobroć. Drgania wymuszone. Rezonans. Drgania w obwodzie RLC.

Pojęcie fali. Klasyfikacja fal. Równanie fali płaskiej. Prędkość fazowa. Równanie falowe. Prędkość fal sprężystych a własności ośrodka. Energia fali sprężystej. Natężenie fali. Równanie fali kulistej. Fale akustyczne. Poziom głośności. Zjawisko Dopplera.

Ruchy cieplne molekuł. Ciśnienie gazu na ściankę. Równanie stanu gazu doskonałego. Zasada ekwipartycji energii. Rozkład prędkości Maxwella. Wzór barometryczny. Rozkład Boltzmanna. Rozkład Maxwella-Boltzmanna.

Zasady termodynamiki. Entropia. Potencjały termodynamiczne. Cykl Carnota. Zjawiska transportu - przewodnictwo cieplne, dyfuzja, lepkość. Średnia droga swobodna a współczynniki w równaniach transportu.

Pole elektrostatyczne w próżni i dielektrykach. Polaryzacja dielektryka - jej rodzaje. Wektor indukcji elektrycznej. Objętościowe i powierzchniowe ładunki związane. Ferroelektryki. Energia pola elektrycznego. Zjawisko piezoelektryczne.

Pole magnetyczne. Prawo Biota-Savarta. Siła Lorentza. Prawo Ampere'a. Pole magnetyczne w materii. Dia-, para- i ferromagnetyki. Energia pola magnetycznego.

Zjawisko indukcji elektromagnetycznej. Prądy wirowe. Prąd przesunięcia. Równania Maxwella dla pola elektromagnetycznego. Równania materiałowe.

Fale elektromagnetyczne. Płaska fala elektromagnetyczna. Energia fal elektromagnetycznych. Wektor Poyntinga. Oddziaływanie fal elektromagnetycznych z materią. Dyspersja. Prędkość grupowa. Modulacja fal.

Światło. Optyka geometryczna. Prawa optyki geometrycznej. Zasada Fermata. Interferencja światła. Dyfrakcja światła. Polaryzacja światła. Prawo Malusa.

Promieniowanie cieplne. Zdolność emisyjna. Zdolność absorpcyjna. Prawo Kirchhoffa. Prawo Stefana-Boltzmanna. Prawo Wiena.

Równowagowa gęstość energii promieniowania a zdolność emisyjna. Wzór Rayleigha-Jeansa. Wzór Plancka. Korpuskularna natura światła.

Hipoteza de Broglie'a. Zasada nieoznaczoności Heisenberga. Równanie Schrödingera. Sens fizyczny funkcji falowej. Częstka w studni potencjału. Kwantowanie energii. Oscylator harmoniczny. Zjawisko tunelowe.

Budowa atomu. Spin elektronu. Liczby kwantowe. Zasada Pauliego. Siły międzyatomowe. Ciała krystaliczne i bezpostaciowe. Pasma energetyczne w kryształach.

Struktura pasmowa a własności elektryczne ciał stałych. Dynamika elektronów w sieci krystalicznej. Masa efektywna. Przybliżenie elektronów swobodnych. Gaz elektronowy. Funkcja gęstości stanów. Poziom Fermiego. Przewodnictwo elektryczne metali.

Przewodnictwo cieplne metali. Prawo Wiedemanna-Franza. Nadprzewodnictwo.

Półprzewodniki - podstawowe własności. Pojęcie dziury. Przewodnictwo elektryczne półprzewodników samoistnych i domieszkowych. Procesy generacji i rekombinacji nośników ładunku w półprzewodnikach.

Zjawiska kontaktowe. Praca wyjścia. Kontaktowa różnica potencjałów. Zjawiska termoelektryczne. Złącze p-n. Dioda. Tranzystor bipolarny. Tranzystor unipolarny. Fotoogniwo.

Ćwiczenia

Rozwiązywane są zadania ilustrujące treści omawiane w czasie wykładów

Laboratorium (wykaz ćwiczeń laboratoryjnych - student wykonuje 5 wybranych ćwiczeń)

Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego metodą wahadła matematycznego.

Analiza drgań harmonicznycy struny.

Pomiar prędkości dźwięku za pomocą puzonu.

Wyznaczanie ładunku właściwego elektronu metodą poprzecznego pola magnetycznego (lampa Thomsona).

Badanie rezonansu w szeregowym obwodzie LC.

Badanie zjawiska Halla.

Wyznaczanie szerokości przerwy energetycznej półprzewodnika metodą termiczną (termistor).
Wyznaczanie charakterystyk fotodiody.
Wyznaczanie parametrów złącza p-n.
Wyznaczanie współczynnika załamania światła w powietrzu metodą interferometru Rayleigha.
Wyznaczanie stałej siatki dyfrakcyjnej.
Wyznaczanie energii promieniowania gamma metoda absorpcyjna.

Literatura:

Literatura:
Jerzy Bodzenta, Wykłady z fizyki, PolskaKsiegarnia.pl, Gliwice 2023.
Igor Sawieljew, Kurs fizyki cz. I. Mechanika. Fizyka cząsteczkowa, PWN, Warszawa 1987.
Igor Sawieljew, Kurs fizyki cz. II. Elektryczność i magnetyzm. Fale. Optyka, PWN, Warszawa 1989.
Igor Sawieljew, Kurs fizyki cz. III. Optyka kwantowa. Fizyka atomowa, ciała stałego, jądra atomowego i cząstek elementarnych, PWN, Warszawa 1989.
David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker, Podstawy fizyki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013
Marta Skorko, Fizyka, PWN, Warszawa 1978.

Efekty uczenia się:

Wiedza:
- Podstawowa wiedza na temat ogólnych praw fizyki, wielkości fizycznych oraz oddziaływań fundamentalnych (K1A_W02).
- Uporządkowana wiedza z zakresu: ruchu drgającego, fal, elektromagnetyzmu, optyki geometrycznej i falowej, mechaniki relatywistycznej i kwantowej oraz budowy materii (K1A_W02).

Umiejętności:
- Wytlumaczenie na podstawie praw fizyki przebieg zjawisk fizycznych (K1A_U08).
- Analizowanie i rozwiązywanie prostych problemów fizycznych w oparciu o poznane prawa i metody fizyki (K1A_U08).
- Przeprowadzanie i opracowanie wyników pomiarów fizycznych wraz z analizą niepewności pomiarowych (K1A_U08).

Metody i kryteria oceniania:

Wykład - egzamin ustny.
Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń rachunkowych.
Ćwiczenia rachunkowe - sprawdziany z umiejętności rozwiązywania zadań, aktywność na zajęciach.
Ćwiczenia laboratoryjne - Odpowiedzi ustne na zajęciach, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
Odrabianie opuszczonych zajęć w dodatkowo wyznaczonych terminach

Skala ocen (względem maksymalnej liczby punktów do uzyskania w semestrze):
- ponad 50 do 65 % punktów – dostateczny,
- ponad 65 do 75 % punktów – plus dostateczny,
- ponad 75 do 84 % punktów – dobry,
- ponad 84 do 92 % punktów – plus dobry,
- ponad 92 % punktów – bardzo dobry.

Ocena końcowa jest średnią ważoną ocen z wykładu (waga 0,5), ćwiczeń rachunkowych (waga 0,30) i ćwiczeń laboratoryjnych (waga 0,20).

Sylabus obowiązuje od roku akademickiego 2024/25, a jego zawartość nie podlega zmianom w trakcie trwania semestru

Praktyki zawodowe:

brak

Przynależność do grup przedmiotów w cyklach:		
Opis grupy przedmiotów	Cykl pocz.	Cykl kon.
Automatyka i Robotyka stacjonarne I stopnia sem.3 wspólne (AiRAu>SI3-19-WSP)	2020/2021-Z	
Automatyka i robotyka, sem. 3 (AiRAu>SI_3)	2025/2026-Z	

Punkty przedmiotu w cyklach:			
<bez przypisanego programu>			
Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Europejski System Transferu Punktów (ECTS)	6	2020/2021-Z	