

**Opis poszczególnych przedmiotów
(Sylabus)
Fizyka techniczna, studia pierwszego stopnia**

Nazwa Przedmiotu: Podstawy fizyki technicznej

Kod przedmiotu:

Typ przedmiotu: obowiązkowy

Poziom przedmiotu:

rok studiów, semestr: drugi, semestr III

Liczba punktów ECTS: 5

Metody nauczania: 45godz. wykład, 30 godz. ćwiczenia

Język wykładowy: polski

Imię i nazwisko wykładowcy: dr Józef Cebulski

Wymagania wstępne: zaliczony kurs podstaw fizyki w zakresie mechaniki, termodynamiki i elektromagnetyzmu (lub podobnych)

Cele przedmiotu (efekty kształcenia i kompetencji):

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi zjawiskami fizycznymi i ich opisem teoretycznym na poziomie akademickim. WYROBIENIE W STUDENTACH NAWYKU MYŚLENIA KATEGORIAMI FIZYCZNYMI, ORAZ JAK TA WIEDZA MOŻE BYĆ WYKORZYSTANA W TECHNICIE.

Opis przedmiotu

Na podstawie tego kursu studenci poznają między innymi podstawowe prawa mechaniki technicznej (ze szczególnym naciskiem na statykę), termodynamiki, elektromagnetyzmu, optyki geometrycznej i falowej, a także metody badania ciał stałych i ich podstawowe własności. Przedmiot ten zapozna również studenta z prawidłami występującymi w fizyce jądrowej. Przedmiot ten umożliwi lepsze zrozumienie wykorzystania tej wiedzy w niektórych urządzeniach technicznych.

LP.	Treści merytoryczne przedmiotu	LICZBA GODZIN
1	<p>Elementy metodologii fizyki i wielkości fizyczne</p> <p>1. Wielkości fizyczne. Układy Jednostek</p> <p>a) Rozważania ogólne</p> <p>b) Układy o dwóch i trzech jednostkach podstawach</p> <p>c) Układy o czterech jednostkach podstawowych</p> <p>d) Przeliczanie cgse na cgs_m i odwrotnie</p> <p>e) Jak liczyć w układzie</p> <p>2. Rodzaje wielkości fizycznych działania na tych wielkościach</p> <p>a) Wektory i ich podstawowe wielkości</p> <p>b) Tensory</p> <p>c) Mnożenie wektorów i tensorów</p>	3
2	<p>Podstawy mechaniki technicznej</p> <p>Statyka</p> <p>a) Pojęcia i zasady mechaniki technicznej</p> <p>Zasady statyki, stopnie swobody, więzy i uwalnianie od więzów</p> <p>b) Zbieżne układy sił</p> <p>Płaski i przestrzenny układ sił zbieżnych, równowaga płaskiego i przestrzennego układu sił zbieżnych</p> <p>c) Podstawy redukcji układów sił</p> <p>Momenty sił względem punktu i względem osi siły równoległe, para sił i jej moment, równoległe przesunięcie siły.</p> <p>d) Redukcja i równowaga płaskich układów sił</p> <p>Redukcja płaskiego układu sił do jednej siły wypadkowej, równowaga dowolnego płaskiego układu sił</p> <p>e) Tarcie</p> <p>Tarcie ślizgowe, tarcie ciągną o krążek, tarcie toczenia</p> <p>f) Przestrzenny układ sił</p> <p>Redukcja przestrzennego układu sił, redukcja przestrzennego układu sił do skrętnika, redukcja przestrzennego układu sił do siły wypadkowej, redukcja przestrzennego układu sił do dwóch sił skośnych i pary sił, równowaga przestrzennego układu sił</p> <p>g) Środki ciężkości</p> <p>Redukcja przestrzennego układu sił równoległych, środki ciężkości brył, środki ciężkości powierzchni (powłok), środki ciężkości figur płaskich, środki ciężkości linii.</p> <p>h) Podstawowe pojęcia i określenia wytrzymałości materiałów</p> <p>Przedmiot i zakres wytrzymałości materiałów, siły zewnętrzne, wewnętrzne i naprężania, pojecie odkształcenia ciała sprężystego, prawo Hooke`a w przypadku prostego rozciągania, doświadczalne podstawy wytrzymałości materiałów, zasada de Saint-Venanta</p>	6

3	<p>Kinematyka</p> <p>a) Kinematyka punktu Opis matematyczny ruchu punktu, ruch punktu opisany promieniem-wektorem, ruch punktu opisany w układzie prostokątnym, biegunowym i walcowym, ruch punktu opisany współrzędną łukową, ruch punktu opisany współrzędnymi krzywoliniowymi, prędkość i przyspieszenie, prędkości średnia i chwilowa, hodograf prędkości, przyspieszenia średnie i chwilowe, ruch harmoniczny prosty, ruch krzywoliniowy, przyspieszenia styczne i normalne, ruch punktu po okręgu, prędkość i przyspieszenie punktu we współrzędnych prostokątnych biegunowych i walcowych, składowe prędkości i przyspieszenia punktu we współrzędnych prostokątnych i biegunowych, zależności między składowymi przyspieszenia punktu we współrzędnych naturalnych, biegunowych i prostokątnych</p> <p>b) Podstawowe pojęcia ruchu ciała sztywnego Ciało sztywne, metoda wyznaczania prędkości punktów ciała sztywnego ruch postępowy ciała sztywnego, ruch obrotowy ciała sztywnego</p> <p>c) Ruch złożony Prędkości przyspieszenie w ruchu złożonym, przyspieszenie Coriolisa na powierzchni Ziemi</p> <p>d) Ruch płaski Ogólne wiadomości o ruchu płaskim ciała sztywnego, metody wyznaczania prędkości w ruchu płaskim, metoda analityczna, metoda chwilowego środka obrotu, metoda superpozycji, metody wyznaczania przyspieszeń w ruchu płaskim, plany prędkości i przyspieszeń</p> <p>e) Ruch kolisty Opis położenia ciała sztywnego za pomocą kątów Eulera, prędkość i przyspieszenie (kątowe i liniowe) w ruchu kulistym, aksoida stała i ruchoma precesja regularna</p>	6
---	--	---

4	<p>Dynamika</p> <p>a) Dynamika punktu Prawa Newtona, układ intercjalny, zasada d'Alemberta, równania ruchu i metody ich rozwiązywania, pęd, kręt, energia kinetyczna i twierdzenia o ich zmianach, pole sił, praca, moc, energia, potencjalna, zasada zachowania energii mechanicznej, dynamika punktu materialnego nieswobodnego, dynamika ruchu złożonego punktu, siły bezwładności</p> <p>b) Dynamika układu punktów materialnych i bryły sztywnej Pęd, kręt, energia oddziaływań wewnętrznych, energia kinetyczna, energia potencjalna, zasada zachowania energii mechanicznej. Masowe momenty bezwładności. Dynamika ruchu postępowego, obrotowego i płaskiego bryły. Elementy mechaniki analitycznej. Zasada prac przygotowanych.</p> <p>c) Elementy dynamiki cieczy i gazów Ogólne własności cieczy i gazów, ciśnienie w cieczy i gazie, prawo Pascala, prawo Archimedesesa, pływanie ciał, przepływ cieczy i gazów (doskonałych i rzeczywistych), wzór Stokesa, ruch ciał w cieczach i gazach, siła parcia, silnik wiatrowy, zasada działania silnika wodnego</p>	6
5	<p>Termodynamika</p> <p>a) Podstawowe pojęcia w termodynamice Mikro- i makrostan układu termodynamicznego, wyodrębnienie układu z otoczenia, parametry zewnętrzne i wewnętrzne układu termodynamicznego, stan równowagi. Zerowa zasada termodynamiki, parametry stanu, parametry intensywne i ekstensywne</p> <p>b) Entropia i temperatura Mikrostany i entropia, temperatura, skale termometryczne, termometry</p> <p>c) Ciepło a zasada zachowania energii Zasada zachowania energii i energia wewnętrzna, pierwsza zasada termodynamiki, energia wewnętrzna gazu doskonałego, ciepło izochoryczne, ciepło izobaryczne, entalpia, pojemność cieplna i ciepło właściwe ciepło właściwe wody i ciał stałych, kalorymetry</p> <p>d) Przemiany stanów Procesy nieodwracalne, fenomenologiczna definicja entropii, procesy odwracalne i praca, trzecia zasada termodynamiki, potencjały swobodne, tożsamości termodynamiczne, konsekwencje trzeciej zasady termodynamiki, produkcja i przepływ entropii, druga zasada termodynamiki, cykl Carnota, wydajność cyklu Carnota, sprawność silnika Carnota, jeżeli substancją roboczą jest gaz doskonały, odwrotny cykl Carnota, chłodziarki, praca maksymalna i praca stracona. Cykl Otto, silnik diesla, przemiany gazu doskonałego, prawo Boyle'a-Mariotte'a. Przemiana izotermiczna, prawa Gay-Lussaca i Charlesa, przemiany izobaryczne i izochoryczne, prawo Daltona i reguła Avogadro, równanie stanu gazu doskonałego.</p>	6

6	<p>Elektryczność i magnetyzm</p> <p>a) Elektrostatyka. Ładunek elektryczny, pole elektryczne, natężenie i linie pola elektrycznego, prawo Coulomba, zasada superpozycji, strumień pola elektrycznego, prawo Gaussa, potencjał pola elektrycznego, dipol elektryczny, przewodniki w polu elektrycznym, pojemność elektryczna, pojemność układu przewodników, kondensatory, dielektryk w polu elektrycznym, energia pola elektrycznego.</p> <p>b) Prąd elektryczny stały. Natężenie i gęstość prądu elektrycznego, równanie ciągłości, mechanizmy przewodnictwa, prawo Ohma dla odcinka obwodu, siły uboczne, uogólniona postać prawa Ohma, siła elektromotoryczna, prawa Kirchhoffa, prawo Joule`a-Lenza</p> <p>c) Pole magnetyczne. Wektor indukcji magnetycznej, siła Lorentza, pole magnetyczne poruszającego się ładunku elektrycznego, prawo Biota-Savarta, zasada superpozycji pól magnetycznych, linii pola magnetycznego i prawo Gaussa dla pola magnetycznego, cyrkulacja pola wektora B, wirowy charakter pola magnetycznego, siła Ampere`a, magnetyczny moment dipolowy, praca wykonana przy przemieszczeniu przewodnika z prądem w polu magnetycznym, pole magnetyczne w materii, namagnesowanie, wektor natężenia pola magnetycznego, prawo indukcji Faraday`a i reguła Lenza, indukcja elektromagnetyczna w ruchomych przewodnikach – podejście mikroskopowe, wirowe pole elektryczne, prądy Foucaulta, indukcyjność własna obwodu, zjawisko samoindukcji, indukcja wzajemna, energia własna prądu elektrycznego, energia pola magnetycznego, gęstość objętościowa energii pola magnetycznego, prąd przesunięcia, uogólnione prawo Ampere`a.</p> <p>d) Obwody prądu zmiennego. Rezonans, dobroć obwodu, równania Maxwella, fale elektromagnetyczne, równanie falowe, wektor Poytinga-Umowa Przyrządy elektryczne. Silnik prądu stałego, silnik prądu zmiennego, prądnica, transformator</p>	6
7	<p>Optyka</p> <p>a) Prawa optyki geometrycznej. Widmo i natura światła, zasada Fermata, zwierciadło płaskie, zwierciadła wypukłe i wklęsłe, równanie zwierciadła, ognisko, układy ogniskujące oparte na załamaniu światła, konwencja znaków dla sferycznej powierzchni załamującej</p> <p>b) Soczewki i przyrządy optyczne. Soczewka cienka, równania soczewek Gaussa i Newtona, wyznaczanie biegu promieni dla soczewki cienkiej, powiększenie poprzeczne i podłużne obrazu utworzonego przez soczewkę cienką. Soczewki grube i układy złożone. Lupa. Mikroskop. Pryzmaty i dyspersja światła. Dyspersja normalna i anomalna. Spektrometry i monochromatory</p>	3

8	<p>Fizyka ciała stałego</p> <p>a) Budowa kryształów. Struktura ciał stałych, energia wiązania kryształu i typy wiązania w kryształach, klasyfikacja kryształów, defekty sieci krystalicznej</p> <p>b) Metody badania struktury ciał krystalicznych. Rentgenografia, metoda Lauego, elektronografia, neutronografia.</p> <p>c) Podstawy teorii pasmowej ciał stałych</p>	5
9	<p>Fizyka jądrowa</p> <p>a) Budowa jądra – ładunek, rozmiary, masa, gęstość, energia wiązania. Siły jądrowe, ich własności. Przemiany jądrowe, rozpady jądrowe.</p> <p>b) Reakcje jądrowe – zasady zachowania, reakcje rozszczepienia i syntezy</p> <p>c) Technika jądrowa – zastosowanie izotopów, budowa reaktora jądrowego</p> <p>d) Budowa i zasada działania akceleratorów jądrowych na napięcie stałe, zmienne, akceleratory indukcyjne, cyklotron, synchrotron, mikrotron, betatron – budowa i różnice</p> <p>e) Sposoby zabezpieczenia przed promieniowaniem jądrowym</p>	4

Program Ćwiczeń:

1. Kinematyka i dynamika bryły sztywnej – 10h
2. Termodynamika – przemiany stanów – 5h
3. Elektryczność i magnetyzm – 5h
4. Optyka – 3h
5. Fizyka ciała stałego – 3h
6. Fizyka jądrowa – 4h

Metody oceny:

Zaliczenie z ćwiczeń uzyskuje się po dwóch pozytywnie zaliczonych kolokwiach tj. z każdego osiągając około 55%.

Zaliczenie przedmiotu odbywa się po zdaniu egzaminu pisemnego i ustnego. Zaliczenie części pisemnej następuje po poprawnym rozwiązaniu przynajmniej 60% z maksymalnej liczby punktów.

Spis zalecanych lektur:

1. J. Leyko, Mechanika ogólna Statyka i kinematyka, PWN, 2002
2. J. Leyko, Mechanika ogólna, Dynamika, PWN, 2002
3. P. Dębski, O. Gajl, I. Wagner, Zbiór zadań z mechaniki teoretycznej Kinematyka, WPL, 1995
4. P. Wilde, M. Wizmur, Mechanika teoretyczna, PWN, 1984
5. J. Misiak, Zadania z mechaniki ogólnej, cz. II i III, WNT, 1999
6. B. Skalmierski, Mechanika, PWN, 1998
7. J. Nizioł, Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki, WNT, 2002
8. M. Masalski, Masalska M., Fizyka dla inżynierów. Tom I i II, WNT Warszawa 1977 (czytanie III i wydania kolejne).

/podpis prowadzącego/

/podpis Kierownika Zakładu/