



Uczelniana Oferta Studiów Zaawansowanych	
SYLABUS 2013/2014	
Nazwa przedmiotu	Elementy mechaniki analitycznej
Liczba punktów ECTS	Proponowana liczba punktów: 3 , ostatecznie zatwierdza dziekan danego wydziału

Osoby prowadzące	Tytuł naukowy	Imię i nazwisko	Katedra / Instytut/ Centrum/ Inne
	dr hab. inż., prof. nzw. PW	Piotr Przybyłowicz	Zakład Mechaniki, Instytut Podstaw Budowy Maszyn, Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Osoba odpowiedzialna za przedmiot	j.w.	j.w.	j.w.

Semestr studiów	zajęcia prowadzone w semestrze zimowym na studiach III stopnia
Typ przedmiotu (możliwości wyboru) obowiązkowy O fakultatywny F	fakultatywny (F)
Wymagania wstępne Zakres wiadomości / kompetencji / umiejętności, jakie powinien już posiadać student przed rozpoczęciem nauki przedmiotu, a także specyfikacja innych przedmiotów lub programów, które należy zaliczyć wcześniej. Uwaga: maksymalna objętość tekstu to 1/2 standardowej strony A4	Znajomość podstaw analizy matematycznej, rachunku różniczkowego w szczególności (umiejętność sprawnego obliczania pochodnych funkcji złożonych oraz całkowania). Znajomość podstawowych operatorów teorii pola i umiejętność ich stosowania. Opanowanie podstaw analizy funkcjonalnej, znajomość pojęcia funkcjonału i wariacji. Wiedza na temat właściwości przestrzeni wektorowych, bieguność w algebrze macierzy. Znajomość podstaw mechaniki Newtonowskiej – praw podstawowych (aksjomatów dynamiki), pojęć pędu, energii

	kinetycznej i potencjalnej, twierdzeń (zasad ich zmienności), rozumienie sensu zagadnienia prostego i odwrotnego dynamiki.
Poziom przedmiotu Podstawowy P Średniozaawansowany Ś Zaawansowany Z	średnio zaawansowany (Ś)
Charakter zajęć , liczba godzin w semestrze, liczba godzin w tygodniu. 1) podać rodzaj prowadzonych zajęć dla danego przedmiotu: wykłady (W); ćwiczenia (Ć); laboratorium (L); projekt (P) 2) podać liczbę godzin w tygodniu np. W - 2; Ć - 2; L - 3; P - 0 3) podać liczbę godzin w semestrze np. W - 30; Ć - 30; L - 45; P - 0	rodzaj i liczba godzin w semestrze: W-30
Sugerowana liczba godzin pracy własnej	30 godzin
Całkowita liczba godzin:	75 godzin
Aspekty międzynarodowe (jeśli są)	nie ma
Język wykładowy	polski
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z odmiennym podejściem i opisem tych samych zjawisk obserwowanych w mechanice ogólnej i modelowanych klasycznymi równaniami dynamiki Newtona. Wskazanie podstawowych różnic pomiędzy narzędziami stosowanymi w mechanice Newtonowskiej i analitycznej. Uzasadnienie miejsca i roli mechaniki analitycznej w praktyce inżynierskiej, przygotowanie słuchaczy do samodzielnego rozwiązywania prostych zadań za pomocą zasad tworzących jej fundament.
Treść przedmiotu	
<p>Wstęp do mechaniki analitycznej, geneza przedmiotu, główni twórcy i animatorzy. Rachunek wariacyjny w analizie funkcjonalnej, równanie Eulera, poszukiwanie ekstremali (przykład). Przemienność operacji różniczkowania i wariacji.</p> <p>Więzy, identyfikacja więzów, proste przykłady klasyfikacji więzów. Równania Lagrange'a I rodzaju. Przykłady zadań rozwiązywanych równaniami Lagrange'a I rodzaju.</p> <p>Przypomnienie o energii kinetycznej bryły sztywnej (twierdzenie Steinera, obliczanie E_k w ruchu kulistym). Energia potencjalna w polu sprężystym. Pojęcie współrzędnej i prędkości uogólnionej, opis energii w tych współrzędnych.</p> <p>Równania Lagrange'a II rodzaju – wyprowadzenie z zasady Newtona. Wyznaczanie postaci sił uogólnionych (problem „prawej strony”). Rozpraszanie energii – dyssypacyjna funkcja Rayleigha.</p>	

Rozwiązywanie układów o jednym i wielu stopniach swobody za pomocą równań Lagrange'a II rodzaju w niepotencjalnym polu sił.

Zasady różniczkowe mechaniki analitycznej – zasada d'Alemberta (wyprowadzenie i przykłady zastosowań), zasada Jourdain'a i Gaussa.

Przestrzeń konfiguracji i stanu. Pojęcie pędu uogólnionego oraz Hamiltonianu. Wyprowadzenie równań kanonicznych Hamiltona oraz rozwiązania prostych zagadnień.

Zasady całkowe mechaniki analitycznej – zasada Hamiltona. Pojęcie „działania” w sensie Hamiltona, dowód stacjonarności funkcjonału, ilustracja stosowania zasady przy wyprowadzaniu równań ruchu.

Spis zalecanych lektur

Lp.	Autor, Tytuł, Wydawnictwo, nr stron
1.	Banach, S., <i>Mechanika</i> , Polskie Tow. Matematyczne, Warszawa-Wrocław, 1951.
2.	Gutowski, R., <i>Mechanika analityczna</i> , PWN, Warszawa 1971.
3.	Jarzębowska, E., <i>Mechanika analityczna</i> , Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2003
4.	Rubinowicz, W., Królikowski W., <i>Mechanika teoretyczna</i> , PWN 1955.

Metody oceny (zaliczenie, ocena, egz. pisemny, egz. ustny, projekt)	Zaliczenie końcowe w postaci pisemnej obejmującej praktyczne zadania do samodzielnego rozwiązania i kilka tematów teoretycznych do opisanie (łącznie 90 min.)
Uwagi dodatkowe	Wykład odbędzie się jeżeli zapisze się co najmniej 20 osób. Zaliczenie przedmiotu wyłącznie na podstawie oceny.