

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Mechanika Analityczna
Nazwa modułu w języku angielskim	Analytical Mechanics
Obowiązuje od roku akademickiego	2013/2014

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom kształcenia	II stopień <i>(I stopień / II stopień)</i>
Profil studiów	ogólnoakademicki <i>(ogólno akademicki / praktyczny)</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne <i>(stacjonarne / niestacjonarne)</i>
Specjalność	wszystkie
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Mechaniki
Koordinator modułu	Prof. dr hab. Andrzej Radowicz, dr inż. Stanisław Wójcik
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Podstawowy <i>(podstawowy / kierunkowy / inny HES)</i>
Status modułu	Obowiązkowy <i>(obowiązkowy / nieobowiązkowy)</i>
Język prowadzenia zajęć	Angielski, polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	pierwszy
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr letni
Wymagania wstępne	Mechanika Ogólna-st 1, Fizyka-st 1, Analiza matematyczna-st 1.
Egzamin	nie
Liczba punktów ECTS	3

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	15	15			

Cel modułu	Zasadniczym celem studiowania przedmiotu jest poznanie praw mechaniki w oparciu o aparat mechaniki analitycznej i rachunku wariacyjnego. Jest również możliwe rozszerzenie metod tej analizy do układów elektromechanicznych i elektrycznych.
-------------------	---

EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ćw/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Student ma podstawową wiedzę z mechaniki ogólnej poszerzoną o pojęcia współrzędnych i sił uogólnionych.	w/ćw	K_W01	T2A_W02 T2A_W04
W_02	Student ma ogólną wiedzę z zasad rachunku wariacyjnego. Student rozumie treść zasad zachowania pędu, momentu pędu, energii itd.	w/ćw	K_W01	T2A_W02 T2A_W04
W_03	Student potrafi opisywać układy mechaniczne i elektromechaniczne za pomocą funkcji Lagrange'a.	w/ćw	K_W01	T2A_W02 T2A_W04
U_01	Student umie opisać dynamikę złożonych układów mechanicznych i elektromechanicznych z uwzględnieniem efektów giroskopowych i dyssypacyjnych.	ćw	K_U09	T2A_U09
U_02	Student umie postawić warunki stateczności i niestateczności mechanizmów i maszyn w ujęciu mechaniki analitycznej.	ćw	K_U09 K_U13	T2A_U10 T2A_U11
U_03	Student potrafi opisać układy drgające o jednym i wielu stopniach swobody	ćw	K_U09 K_U13	T2A_U10 T2A_U11
K_01	Student rozumie potrzebę stałego uzupełniania i poszerzania wiedzy z obszaru zastosowań metod mechaniki analitycznej w dynamice maszyn..	w/ćw	K_K01	T2A_K01 T2A_K03

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Zasada prac przygotowanych. Współrzędne uogólnione. Więzy i ich klasyfikacja. Siły uogólnione. Rodzaje równowagi. Uogólnione równanie dynamiki. Zasada d'Alemberta.	W_01
2	Elementy rachunku wariacyjnego. Funkcjonał. Równanie Eulera. Całki pierwsze. Zasady zachowania. Twierdzenie Noether.	W_01 W_02
3	Równania Lagrange'a II rodzaju. Zasada najmniejszego działania.	W_02 W_03
4	Równania ruchu w polu potencjalnym. Układy dyssypacyjne – funkcja Rayleigha. Układy giroskopowe.	W_02 W_03
5	Transformacje kanoniczne, równania Hamiltona.	W_02

6	Stateczność równowagi i ruchu układów mechanicznych. Twierdzenie stateczności Lagrange'a. Kryterium niestateczności Lyapunowa.	W_02 W_03
7	Drgania układów mechanicznych i elektromechanicznych.	W_01 W_02 W_03
8	Pola fizyczne. Równania ruchu ośrodków ciągłych.	W_03

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwicz.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Kinematyka ciała sztywnego w ruchu obrotowym i płaskim. Kinematyka układu mechanicznego. Współrzędne układu i współrzędne uogólnione	U_01 K_01
2	Zasada prac przygotowanych. Wyznaczanie sił reakcji (belki), siły równoważącej (mechanizmy). Wyznaczanie położenia równowagi układów mechanicznych.	U_01 U_02 K_01
3	Praca siły. Energia kinetyczna układu punktów materialnych, ciała sztywnego, układu mechanicznego. Energia potencjalna pola sił ciężkości, pola sił sprężystych.	U_01 U_02 K_01
4	Zasada równoważności energii kinetycznej i pracy. Zasada zachowania energii mechanicznej. Równowaga w polu potencjalnym.	U_01 U_02 K_01
5	Dynamika punktu materialnego po zadanej nieruchomej powierzchni. Równania Lagrange'a I – rodzaju.	U_01 U_02 K_01
6	Równania Lagrange'a II- rodzaju. Budowa równań dynamicznych dla punktu materialnego, ciała sztywnego, układu mechanicznego o jednym i wielu stopniach swobody.	U_01 U_02 K_01
7	Równania drgań układu o wielu stopniach swobody .	U_02 U_03 K_01

3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu

4. Charakterystyka zadań projektowych

5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01 W_02 W_03	Pisemne sprawdziany na ćwiczeniach,
U_01 U_02 U_03	Sprawdzian, aktywność i dyskusja na ćwiczeniach i wykładach.
K_01	Komentarze na wykładzie i dyskusja na ćwiczeniach

C. PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	15h
2	Udział w ćwiczeniach	15h
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	5h
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	35h (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	1,4 ECTS
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	15h
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	15h
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	10h
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	40h (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	1,6 ECTS
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75h
23	Punkty ECTS za moduł 1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta	3 ECTS
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi	45h
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym 1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta	1,8 ECTS

D. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"> 1. I. M. Gelfand, S. V. Fomin <i>Calculus of variations</i>, Prentice-Hall, Inc, Englewood Cliffs, New Jersey, 1963 (in Polish: <i>Rachunek wariacyjny</i>) 2. F. Gantmacher <i>Lectures in analytical mechanics</i> (translated from the Russian; in Polish: <i>Wykłady z mechaniki analitycznej</i>), MIR Publishers Moscow, 1970 3. R. Gutowski <i>Mechanika analityczna</i> PWN, Warszawa, 1971. 4. R. H. Cannon <i>Dynamics of Physical Systems</i>, McGraw-Hill, Inc. 1967, (in Polish: <i>Dynamika układów fizycznych</i> WNT, Warszawa, 1973)
Witryna WWW modułu/przedmiotu	