

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	niestacjonarne <i>(stacjonarne / niestacjonarne)</i>
Specjalność	wszystkie
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Mechaniki
Koordinator modułu	Prof. dr hab. Andrzej Radowicz
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
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	pierwszy
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr zimowy
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	9	9			

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/l/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_U07 T2A_U08 T2A_U09
U_03	Student potrafi opisać układy drgające o jednym i wielu stopniach swobody	ćw	K_U09 K_U13	T2A_U07 T2A_U08 T2A_U09
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 ćwic.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Kinematyka ciała sztywnego w ruchu obrotowym i płaskim. Kinetyka 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	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
5	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 – zadania zgodnie z planem

5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych- wykonanie prac domowych

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	9
2	Udział w ćwiczeniach	9
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	3
5	Udział w zajęciach projektowych	

6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	21 (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	1,1
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	10
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	7
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	7
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	21 (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	0,9
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	45
23	Punkty ECTS za moduł 1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta	3
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi	
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym 1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta	

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	