

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Mechanika analityczna		Kod 1010255311010216307
Kierunek studiów Mechanika i budowa maszyn - studia	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 1 / 1
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna	
Godziny Wykłady: 20 Ćwiczenia: 10 Laboratoria: - Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 4
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 4 100% 4 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: dr inż. Grażyna Sypniewska-Kamińska email: Grażyna.Sypniewska-Kaminska@put.poznan.pl tel. 61 665 2329 Budowy Maszyn i Zarządzania ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Podstawowa wiedza z mechaniki i matematyki zgodna z podstawą programową dla studiów I stopnia
2	Umiejętności:	Umiejętność rozwiązywania elementarnych problemów z mechaniki w oparciu o posiadaną wiedzę, umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł
3	Kompetencje społeczne	Rozumienie konieczności poszerzania swojej wiedzy i kształcenia umiejętności
Cel przedmiotu: 1. Poszerzenie wiedzy z mechaniki o elementy mechaniki analitycznej, teorii drgań układów dyskretnych, drgań nieliniowych, teorii chaosu. 2. Kształcenie umiejętności modelowania oraz opisu równowagi i ruchu złożonych układów mechanicznych.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza: 1. Potrafi wyjaśnić podstawowe pojęcia mechaniki analitycznej dotyczące nieswobodnego układu materialnego i podać odpowiednie przykłady ich zastosowania - [K_W06] 2. Potrafi podać treść oraz objaśnić znaczenie i warunki stosowalności zasady prac wirtualnych i zasady Dirichleta oraz równań Lagrange'a I i II rodzaju - [K_W04, 06] 3. Potrafi sformułować i objaśnić podstawowe pojęcia i prawa teorii drgań oraz scharakteryzować podstawowe różnice pomiędzy drganiami liniowymi i nieliniowymi - [K_W04, 06]		
Umiejętności: 1. Potrafi wyznaczyć równowagę układów mechanicznych przy pomocy zasady prac wirtualnych oraz zasady Dirichleta - [K_U07, 08, U11] 2. Potrafi wyprowadzić równania ruchu układu o kilku stopniach swobody posługując się równaniami Lagrange'a II rodzaju - [K_U07, 11] 3. Potrafi wyznaczyć położenia równowagi trwałej układu o kilku stopniach swobody wokół których zachodzą małe drgania liniowe układu, sformułować macierzową postać równań drgań oraz wyznaczyć częstotliwości drgań własnych - [K_U07, 11,15]		
Kompetencje społeczne:		

1. Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania - [K_K04]
2. Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób - [K_K01]
3. Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny - [K_K06]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Wykłady: egzamin pisemny, na który składają się

- 4 jednakowo punktowane w skali od 0 do 2.0 pkt pytania teoretyczne,

- 3 jednakowo punktowane w skali od 0 do 4.0 zadania praktyczne,

skala ocen liniowa: poniżej 10.0 pkt ? ndst., 10.0÷12,0 pkt? dst, 12.0÷14.0 pkt.? dst+, 14.0÷16,0 pkt. ? db, 16.0÷18.0 pkt. ? db+, 18.0 pkt. ÷20.0 ? bdb).

Ćwiczenia audytoryjne:

elementy oceny

- dwa kolokwia w trakcie semestru. Pierwsze kolokwium - czas trwania 30 min, do rozwiązania jedno zadanie, maksymalna liczba punktów do uzyskania - 8. Drugie kolokwium - czas trwania 45 min, do rozwiązania jedno zadanie, maksymalna liczba punktów do uzyskania - 12. Punktowane są poszczególne elementy poprawnie przeprowadzonego rozwiązania (modelowanie oraz stosowanie poznanych praw).

zasady oceny - ocena na podstawie uzyskanych punktów; skala liniowa, ocena dst po zgromadzeniu przynajmniej 50% przewidzianych punktów.

Treści programowe

Nieswobodne układy mechaniczne.

Więzy i stopnie swobody.

Postać analityczna więzów.

Klasyfikacja więzów.

Więzy geometryczne dwustronne: gradient więzów, warunki nałożone na prędkości i przyspieszenia punktów układu.

Liniowe więzy kinematyczne.

Więzy doskonałe.

Położenia, prędkości i przesunięcia możliwe przesunięcia wirtualne.

Współrzędne uogólnione i prędkości uogólnione.

Siły uogólnione.

Zasada prac wirtualnych.

Warunki równowagi w zachowawczym polu sił - zasada Dirichleta.

Równania Lagrange'a II rodzaju.

Równania Lagrange'a II rodzaju w potencjalnym polu sił.

Równania Lagrange'a I rodzaju.

Zastosowania mechaniki analitycznej w teorii drgań układów o wielu stopniach swobody. Drgania nieliniowe.

Trajektorie ruchu w przestrzeni fazowej.

Elementy teorii chaosu.

Literatura podstawowa:

1. Z. Gutowski, Mechanika analityczna, PWN.

2. J. R. Taylor, Mechanika klasyczna, t. 2, PWN, Warszawa, 2006.

3. W. Szcześniak, Mechanika klasyczna, analityczna i Mathematica w zadaniach i przykładach obliczeniowych, OWPW, Warszawa 2003.

Literatura uzupełniająca:

1. E. Ott, Chaos w układach dynamicznych, WNT, Warszawa, 1997.

2. G. K. Susłow, Mechanika teoretyczna, PWN, Warszawa 1960

3. W. Rubinowicz, W. Królikowski, Mechanika teoretyczna, PWN.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
----------	--------------

1. Wykład	20	
2. Ćwiczenia	10	
3. Konsultacje	6	
4. Przygotowanie do ćwiczeń	15	
5. Przygotowanie do egzaminu	15	
6. Egzamin	4	
7. Omówienie egzaminu (wpisy ocen)	5	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	40	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	0	0