

**Wydział Elektroniki PWr****KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa w języku polskim: **Mechanika analityczna**Nazwa w języku angielskim: **Analytic mechanics**Kierunek studiów: **Automatyka i Robotyka**Stopień studiów i forma: **I stopień, stacjonarna**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy/kierunkowy**Kod przedmiotu: **AREK002**Grupa kursów: **TAK**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>	<b>15</b>			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>90</b>				
Forma zaliczenia	<b>Zaliczenie na ocenę</b>	<b>Zaliczenie na ocenę</b>			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>				
Liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	<b>0</b>				
Liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>2</b>				

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Zna podstawowe pojęcia i metody analizy matematycznej i algebry.
2. Zna podstawowe pojęcia z zakresu fizyki.
3. Posiada znajomość podstaw automatyki i robotyki.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobyć wiedzę o metodach matematycznych opisu ruchu
- C2. Poznanie podstawowych pojęć i metod mechaniki newtonowskiej, lagranżowskiej i hamiltonowskiej
- C3. Zdobyć wiedzę na temat modeli kinematyki i dynamiki układów z więzami
- C4. Zdobyć rozeznanie w zakresie analitycznych metod mechaniki umożliwiające korzystanie z literatury
- C5. Zapoznanie się z sylwetkami twórców mechaniki analitycznej

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA, osoby która zaliczyła kurs**

z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 – zna metody metody matematyczne opisu kinematyki ruchu
- PEK\_W02 – zna metody matematyczne opisu dynamiki ruchu
- PEK\_W03 – zna formalizm dynamiki newtonowskiej
- PEK\_W04 – zna formalizm dynamiki lagranżowskiej
- PEK\_W05 – zna formalizm mechaniki hamiltonowskiej
- PEK\_W06 – zna metody opisu i analizy kinematyki układów z więzami
- PEK\_W07 – zna metody opisu dynamiki układów z więzami
- PEK\_W08 – zna narzędzia do tworzenia modeli matematycznych układów automatyki i robotyki
- PEK\_W09 – rozumie inspiracje z dziedziny mechaniki dla rozwoju matematyki i teorii sterowania

z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 – potrafi posługiwać się narzędziami analizy kinematyki i dynamiki ruchu
- PEK\_U02 – potrafi stworzyć model dynamiki układu w w ramach formalizmu lagranżowskiego
- PEK\_U03 – potrafi stworzyć model dynamiki układu w w ramach formalizmu hamiltonowskiego
- PEK\_U04 – potrafi zbudować model kinematyki układu z więzami jako układu sterowania
- PEK\_U05 – potrafi stworzyć model dynamiki układu z więzami
- PEK\_U06 – potrafi rozwiązać przykładowe zadania z dziedziny modelowania układów automatyki i robotyki

z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 – ma świadomość znaczenia wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy
- PEK\_K02 – potrafi oceniać argumenty, racjonalnie tłumaczyć i uzasadniać własny punkt widzenia z wykorzystaniem wiedzy przedmiotowej
- PEK\_K03 – rozumie proces gromadzenia wiedzy naukowej w obszarze mechaniki

**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Mechanika newtonowska	2
Wy2	Pęd, moment pędu, energia, zasady zachowania	2
Wy3	Kinematyka ciała sztywnego	2
Wy4,5	Elementy rachunku wariacyjnego	4
Wy6,7	Mechanika lagranżowska	4
Wy8	Interpretacja geometryczna równań ruchu: metryka Riemanna	2
Wy9,10	Mechanika hamiltonowska	4
Wy11	Więzy holonomiczne i nieholonomiczne	2
Wy12	Kinematyka układów z więzami	2
Wy13	Dynamika układów z więzami	2
Wy14	Przykłady z dziedziny automatyki i robotyki	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

Forma zajęć – ćwiczenia		Liczba Godzin
Ćw1	Prawa Keplera ruchu planet	2
Ćw2	Zagadnienie pościgu i brachistochrony	2
Ćw3,4	Lagranżowskie modele dynamiki	4
Ćw5	Hamiltonowskie modele dynamiki	2
Ćw6,7	Modele układów z więzami	4
Ćw8	Kolokwium	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład tradycyjny
2. Ćwiczenia obliczeniowe
3. Konsultacje
4. Praca własna – rozwiązywanie przykładowych zadań
5. Praca własna – samodzielne studia literaturowe

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01 ÷ PEK_W09;	kolokwium
F2	PEK_W01 ÷ PEK_W09; PEK_U01 ÷ PEK_U06;	aktywność na ćwiczeniach, kolokwium
$P=0.4 \cdot F1 + 0.6 \cdot F2$		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] W. Rubinowicz, W. Królikowski „Mechanika teoretyczna”, PWN, W-wa, 1995  
 [2] G. Gutowski „Mechanika analityczna”, PWN, W-wa, 1971

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] K. Tchoń i inni "Manipulatory i roboty mobilne: modele, planowanie ruchu, sterowanie", Akad. Oficyna Wyd PLJ., W-wa, 2000  
 [2] W. I Arnold „Metody matematyczne mechaniki klasycznej”, PWN, W-wa, 1981.  
 [3] I. M. Gelfand, S. SW. Fomin „Rachunek wariacyjny”, PWN, W-wa, 1979

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Krzysztof Tchoń, 71 320 3271; krzysztof.tchon@pwr.wroc.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Mechanika analityczna**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Automatyka i Robotyka**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	K1AIR_W22, K1AIR_W28	C1	Wy1, Wy3, Wy12	1,3,4,5
PEK_W02	K1AIR_W22, K1AIR_W28	C1	Wy1, Wy6,7, Wy 9,10, Wy13	1,3,4,5
PEK_W03	K1AIR_W22	C2, C5	Wy1,2	1,3,4,5
PEK_W04	K1AIR_W22, K1AIR_W28	C2, C4, C5	Wy6,7,8	1,3,4,5
PEK_W05	K1AIR_W22, K1AIR_W28	C2, C4, C5	Wy9,10	1,3,4,5
PEK_W06	K1AIR_W22, K1AIR_W28, S2ARR_W01, S2ARR_W05	C3	Wy11,12	1,3,4,5
PEK_W07	K1AIR_W22, K1AIR_W28, S2ARR_W01, S2ARR_W02, S2ARR_W05	C3, C4, C5	Wy13	1,3,4,5
PEK_W08	K1AIR_W22, K1AIR_W28, S2ARR_W01, S2ARR_W02, S2ARR_W05	C1, C2, C3	Wy14	1,3,4,5
PEK_W09	K1AIR_W22, K2AIR_W06, K2AIR_W07, K2AIR_W08	C1-C5	Wy1-Wy15	1,3,4,5
PEK_U01	K1AIR_U23, K1AIR_U29	C1, C2, C4	Ćw1-Ćw8	2,3,4
PEK_U02	K1AIR_U23, K1AIR_U29	C2, C4	Ćw3,4	2,3,4
PEK_U03	K1AIR_U23	C2, C4	Ćw5	2,3,4
PEK_U04	K1AIR_U23, K1AIR_U29	C1, C3, C4	Ćw6,7	2,3,4
PEK_U05	K1AIR_U23, K1AIR_U29	C3, C4	Ćw6,7	2,3,4
PEK_U06	K1AIR_U23, K1AIR_U29	C1, C2, C3	Ćw1-Ćw8	2,3,4
PEK_K01-PEK_K03	K1AIR_W22, K1AIR_W28, K2AIR_W06, K2AIR_W07, K2AIR_W08	C4, C5	Wy1-Wy15, Ćw1-Ćw8	1,2,3,5