

WYDZIAŁ Matematyki	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	<b>Fizyka układów prostych</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	<b>Physics of Simple Systems</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Matematyka Stosowana</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>FZP001239Wc</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	125				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	5				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	3				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2,5				

\*niepotrzebne skreślić

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

1. Analiza matematyczna 1,2
2. Algebra liniowa i geometria analityczna  
w zakresie I stopnia studiów na kierunku matematyka stosowana

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie podstawowej wiedzy, uwzględniające jej aspekty aplikacyjne z mechaniki klasycznej
- C2. Zdobycie umiejętności jakościowego rozumienia, interpretacji oraz ilościowej analizy – w oparciu o prawa fizyki – wybranych zjawisk i procesów fizycznych z zakresu mechaniki klasycznej

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 Ma szczegółową wiedzę związaną z podstawowymi zagadnieniami z zakresu wybranego obszaru nauk technicznych

PEU\_W02 Zna powiązania matematyki z wybranymi działami nauk technicznych

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie

PEU\_U02 Potrafi określić swoje zainteresowania i je rozwijać; w szczególności jest w stanie nawiązać kontakt ze specjalistami z różnych dziedzin nauk technicznych

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 Jest przygotowany do zdobywania nowych kompetencji i współpracy z przedstawicielami innych zawodów

PEU\_K02 Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej; podejmuje starania, aby przekazać informacje dotyczące osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej w sposób powszechnie zrozumiały

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Metodologia fizyki. Wstęp do fizyki układów prostych.	2
Wy2	Zasady dynamiki i ich zastosowania	1
Wy3	Prawa zachowania w mechanice Newtona	2
Wy4	Dynamika punktu materialnego swobodnego (I): ruch prosto- i krzywoliniowy. Siły oporu.	2
Wy5	Dynamika punktu materialnego swobodnego (II): ruch w polu sił centralnych. Grawitacja. Ruchy planet.	2
Wy6	Dynamika punktu materialnego swobodnego (III): drgania harmoniczne proste i wymuszone.	3
Wy7	Drgania w układach o kilku stopniach swobody. Drgania własne.	2
Wy8	Fale sprężyste. Dźwięk i elementy akustyki.	2
Wy9	Dynamika punktu materialnego nieswobodnego. Zasada d'Alemberta. Równania Lagrange'a I rodzaju.	2
Wy10	Różne układy odniesienia. Dynamika w układach nieinercjalnych.	2
Wy11	Mechanika Lagrange'a: równania Lagrange'a II rodzaju. Symetrie i prawa zachowania. Twierdzenie Noether.	2
Wy12	Mechanika Hamiltona: przestrzeń fazowa, równania Hamiltona, twierdzenie Liouville'a, prawa zachowania.	2
Wy13	Dynamika nieliniowa i chaos deterministyczny: od wahadła po dynamikę populacyjną	2
Wy14	Szczególna teoria względności. Transformacja Galileusza i Lorentza.	2
Wy15	Kolokwium i podsumowanie	2
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Działania na wektorach.	1
Ćw2	Układy współrzędnych kartezjańskich i biegunowych. Transformacje między współrzędnymi biegunowymi i kartezjańskimi. Trójwymiarowe układy współrzędnych: kartezjańskie, sferyczne i cylindryczne. Transformacje pomiędzy różnymi układami współrzędnych.	2
Ćw3	Przykłady ilustrujące prawa zachowania w mechanice Newtona	2
Ćw4	Badanie ruchu krzywoliniowego punktu materialnego	2
Ćw5	Ruch w polu sił centralnych – rozwiązywanie zadań	2
Ćw6	Analiza małych drgań punktu materialnego	2
Ćw7	Drgania własne układu kilku atomów. Molekuła CO <sub>2</sub>	2
Ćw8	Fale sprężyste – rozwiązywanie jednowymiarowego równania falowego	2
Ćw9	Dynamika punktu nieswobodnego: wahadło matematyczne, ruch po powierzchni walca w polu grawitacyjnym.	2
Ćw10	Analiza wpływu sił pozornych na ruch punktu materialnego	2
Ćw11	Dynamika punktu materialnego swobodnego i nieswobodnego w formalizmie Lagrange'a	3
Ćw12	Dynamika punktu materialnego swobodnego i nieswobodnego w formalizmie Hamiltona	3
Ćw13	Punkty stałe, stabilność i diagramy przepływow.	1
Ćw14	Elementy kinematyki i dynamiki relatywistycznego punktu materialnego.	2
Ćw15	Zaliczenie	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład, prezentacje multimedialne
N2. Dyskusje, rozwiązywanie zadań

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1	Kolokwium
F2	PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2	Projekt w grupach 3-5 osobowych: krótki film prezentujący w atrakcyjny sposób, zrozumiale dla niespecjalistów, eksperyment lub rozwiązanie zagadki związane z programem kursu
F3	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1	Testy i rozwiązywanie zadań podczas zajęć
P=F1+F2+F3		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] John R. Taylor, *Mechanika klasyczna* Tom 1 i 2. Wydawnictwo Naukowe PWN 2007
- [2] S. Banach, *Mechanika*, PWN, Warszawa, 1956.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Podstawy fizyki*, tom 1. i 2., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003;
- [2] J. Walker, *Podstawy fizyki. Zbiór zadań*, PWN, Warszawa 2005.
- [3] C. Kittel, W. D. Knight, M. A. Ruderman, *Mechanika*, PWN, Warszawa 1975.
- [4] F. Crawford, *Fale*, PWN, Warszawa 1975.
- [5] W. Rubinowicz, W. Królikowski, *Mechanika Teoretyczna* wyd. IX, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012.

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

Prof. dr hab. Antoni C. Mituś [antoni.mitus@pwr.edu.pl](mailto:antoni.mitus@pwr.edu.pl)