


**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

 Projekt współfinansowany przez  
Unię Europejską w ramach  
Europejskiego Funduszu  
Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY


<b>Nazwa przedmiotu</b>		<b>Kod ECTS</b>						
Mechanika analityczna		13.2.0050						
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>								
Instytut Fizyki Teoretycznej i Astrofizyki								
<b>Studia</b>								
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>drugiego stopnia</b>					
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Fizyka	<b>forma</b>	stacjonarne					
		<b>moduł</b>	fizyka					
		<b>specjalnościowy</b>	Podstawowa					
<b>specjalizacja</b>								
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>								
prof. dr hab. Michał Horodecki; prof. UG, dr hab. Stanisław Kryszewski								
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>					<b>Liczba punktów ECTS</b>			
<b>Formy zajęć</b>					5 Przedmiot w wymiarze 30h wykładu i 30h ćwiczeń + praca własna			
Wykład, Ćw. audytoryjne								
<b>Sposób realizacji zajęć</b>								
zajęcia w sali dydaktycznej								
<b>Liczba godzin</b>								
Wykład: 30 godz., Ćw. audytoryjne: 30 godz.								
<b>Cykl dydaktyczny</b>								
2017/2018 zimowy								
<b>Status przedmiotu</b>				<b>Język wykładowy</b>				
obowiązkowy				polski				
<b>Metody dydaktyczne</b>				<b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rozwiązywanie zadań</li> <li>- praca własna - przygotowanie się do egzaminu</li> <li>- praca własna - rozwiązywanie zadań domowych</li> </ul>				<b>Sposób zaliczenia</b>				
				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zaliczenie na ocenę</li> <li>- Egzamin</li> </ul>				
				<b>Formy zaliczenia</b>				
				<ul style="list-style-type: none"> <li>- egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi</li> <li>- kolokwium</li> </ul>				
				<b>Podstawowe kryteria oceny</b>				
				Zaliczenie ćwiczeń na ocenę składa się:				
				<ul style="list-style-type: none"> <li>- aktywność na zajęciach 20%</li> <li>- wynik kolokwium 80%</li> </ul>				
				Egzamin: przynajmniej 50% poprawnych odpowiedzi na pytania egzaminacyjne				
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia</b>								
<b>zakładany efekt kształcenia</b>	<b>Egzamin</b>	<b>Kolokwium</b>	<b>mtd. dydakt 3</b>	<b>mtd. dydakt 4</b>	<b>mtd. dydakt 5</b>	<b>mtd. dydakt 6</b>	<b>mtd. dydakt 7</b>	<b>mtd. dydakt 8</b>
	Wiedza							
K_W01	+	+						
K_W02	+	+						
K_W04	+	+						
	Umiejętności							
K_U01	+	+						
<b>Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi</b>								

<p><b>A. Wymagania formalne</b>  <b>B. Wymagania wstępne</b>  student zna materiał kursu z mechaniki teoretycznej na poziomie licencjatu z fizyki</p>	
<p><b>Cele kształcenia</b>  Zapoznanie się z zaawansowanymi metodami teoretycznymi mechaniki klasycznej.</p>	
<p><b>Treści programowe</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Skrótowe przypomnienie wybranych tematów z kursu mechaniki teoretycznej <ul style="list-style-type: none"> <li>- Więzy, zasada d'Alemberta, równania Lagrange'a</li> <li>- Zasady wariacyjne i prawa zachowania.</li> <li>- Twierdzenie Noether.</li> </ul> </li> <li>2. Przestrzeń fazowa, równania Hamiltona.</li> <li>3. Niezmienniki przekształceń kanonicznych, całki ruchu.</li> <li>4. Równanie Hamiltona-Jacobiego.</li> <li>5. Stabilność trajektorii fazowych.</li> <li>6. Elementy teorii chaosu.</li> <li>7. Elementy mechaniki sprężystych ośrodków ciągłych.</li> </ol>	
<p><b>Wykaz literatury</b></p> <p>L. Landau, E. Lifszic, Mechanika, PWN 2011  B. Średniawa, J. Weyssenhoff, Mechanika ośrodków rozciągliwych, PWN 1969  H. Iro, A modern approach to classical mechanics, World Scientific, Singapur 2002  K. Stefański, Wstęp do mechaniki klasycznej, PWN 1999  J. Taylor Mechanik klasyczna t. 2, PWN 2012  E. Ott, Chaos w układach dynamicznych, WNT, Warszawa 1997</p>	
<p><b>Efekty kształcenia (obszarowe i kierunkowe)</b></p> <p>K_W01 ma rozszerzoną wiedzę w zakresie fizyki ogólnej oraz zaawansowaną z wybranego obszaru fizyki; zna historię rozwoju fizyki i jej znaczenie dla postępu nauk ścisłych i przyrodniczych, poznania świata i rozwoju społecznego</p> <p>K_W02 posiada: pogłębioną wiedzę w zakresie zaawansowanej matematyki oraz metod matematycznych i komputerowych, konieczną do rozwiązywania problemów fizycznych o średnim poziomie złożoności oraz zawansowaną w wybranym obszarze fizyki</p> <p>K_W04 zna zasadę działania układów pomiarowych i aparatury, badawczej specyficznych dla obszaru fizyki związanego z wybraną specjalizacją lub zna zaawansowane metody fizyki teoretycznej i matematycznej</p> <p>K_U01 potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów fizycznych, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu</p>	<p><b>Wiedza</b></p> <p>Student zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- formalizm przestrzeni fazowej</li> <li>- twierdzenie Liouville'a o zachowaniu objętości</li> <li>- pojęcie przekształcenia kanonicznego</li> <li>- pojęcie funkcji tworzących</li> <li>- metodę Hamiltona-Jacobiego</li> <li>- pojęcie zmiennych działanie-kąt</li> <li>- pojęcie ruchu prawie-okresowego</li> <li>- pojęcie całkowaności układu w sensie Liouville'a</li> <li>- twierdzenie Liouville'a o kwadraturach</li> <li>- kryteria stabilności trajektorii fazowych</li> <li>- kryteria występowania chaosu</li> <li>- twierdzenie Poincare'go o powrotach</li> <li>- podstawowe pojęcia z zakresu mechaniki ośrodków ciągłych</li> </ul>
	<p><b>Umiejętności</b></p> <p>Student potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- napisać Hamiltonian i równania Hamiltona dla danych układów dynamicznych</li> <li>- rozwiązywać równania Hamiltona w wybranych przypadkach</li> <li>- podać proste przykłady przekształceń kanonicznych</li> <li>- wyprowadzić zasadę zachowania energii w układach hamiltonowskich</li> <li>- naszkicować dowód twierdzenia Liouville'a o objętości</li> <li>- podać przykłady układów z nieoczywistymi całkami ruchu oraz takich gdzie nie znane są całki ruchu poza energią</li> <li>- sporządzić portrety fazowe prostych układów dynamicznych</li> <li>- całkować wybrane układy dynamiczne metodą Hamiltona-Jacobiego</li> <li>- znajdować współrzędne kąt działania w wybranych układach dynamicznych</li> <li>- badać stabilność trajektorii w przestrzeni fazowej</li> <li>- sformułować twierdzenie KAM</li> <li>- zilustrować twierdzenie KAM oraz los torusów rezonansowych na przykładzie wybranego układu dynamicznego</li> <li>- podać przykłady chaotycznych układów hamiltonowskich</li> </ul>

- |  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>- obliczyć wymiar fraktalny wybranych układów</li><li>- powiązać wykładnik Lapunowa z wymiarem fraktalnym</li><li>- na przykładach przedstawić podstawowe pojęcie z mechaniki ośrodków ciągłych</li></ul> |
|--|---|

**Kompetencje społeczne (postawy)**

**Kontakt**

fizmh@ug.edu.pl