

**Uczelniana Oferta Studiów Zaawansowanych**

**SYLABUS 2013/2014**

<b>Nazwa przedmiotu</b>	<b>Geometria różniczkowa jako narzędzie nauk przyrodniczych, (GRNNP) cz.1 (semestr zimowy 2013) i cz.2 (semestr letni 2014)</b>
<b>Liczba punktów ECTS</b>	Proponowana liczba punktów: 3 ECTS, za każdą z części wykładu; ostatecznie zatwierdza dziekan danego wydziału

<b>Osoby prowadzące</b>	<b>Tytuł naukowy</b>	<b>Imię i nazwisko</b>	<b>Katedra / Instytut/ Centrum/ Inne</b>
	Prof. dr hab.	Jerzy Kijowski	Centrum Fizyki Teoretycznej PAN
<b>Osoba odpowiedzialna za przedmiot</b>	Prof. dr hab.	Jerzy Kijowski	

<b>Semestr studiów</b>	Cz.1: semestr zimowy 2013 Cz.2: semestr letni 2014
<b>Typ przedmiotu (możliwości wyboru)</b> obowiązkowy <b>O</b> fakultatywny <b>F</b>	F
<b>Wymagania wstępne</b> Zakres wiadomości / kompetencji / umiejętności, jakie powinien już posiadać student przed rozpoczęciem nauki przedmiotu, a także specyfikacja innych przedmiotów lub programów, które należy zaliczyć wcześniej.	Wykład będzie dostępny dla studentów, którzy przeszli dwuletni kurs matematyki na przeciętnym wydziale przyrodniczym lub inżynierskim. W szczególności potrzebna będzie znajomość podstawowych pojęć i technik <i>analizy matematycznej</i> (rachunek różniczkowy i całkowy dla funkcji wielu zmiennych rzeczywistych, badanie wykresów funkcji, funkcje uwikłane) oraz <i>algebry liniowej</i> (przestrzeń wektorowa, jej baza, macierze i wyznaczniki).
<b>Poziom przedmiotu</b> Podstawowy <b>P</b> Średniozaawansowany <b>Ś</b> Zaawansowany <b>Z</b>	Średniozaawansowany
<b>Charakter zajęć</b> , liczba godzin w semestrze, liczba godzin w tygodniu. 1) podać rodzaj prowadzonych zajęć dla danego przedmiotu: wykłady (W); ćwiczenia (Ć); laboratorium (L); projekt (P) 2) podać liczbę godzin w tygodniu np.	1)W – 2 2)W-2 3)W-30

Wykład współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



W - 2; Ć - 2; L - 3; P - 0 3) podać liczbę godzin w semestrze np. W - 30; Ć - 30; L - 45; P - 0	
<b>Sugerowana liczba godzin pracy własnej</b>	45/semestr, 45 godzin obejmuje : 30 godzin przygotowywanie się słuchacza do wykładów, 15 – przygotowywanie się słuchacza do egzaminu.
<b>Całkowita liczba godzin:</b>	75 godzin/semestr
<b>Aspekty międzynarodowe (jeśli są)</b>	
<b>Język wykładowy</b>	Język polski, angielski w przypadku uzgodnienia ze słuchaczami
<b>Cel przedmiotu</b> Opis zakładanych kompetencji i umiejętności, jakie student nabywa w wyniku zaliczenia przedmiotu. Uwaga: maksymalna objętość tekstu to 3 linie standardowej strony A4	Umiejętność badania własności geometrycznych linii oraz powierzchni krzywych. Umiejętność obliczania ważnych wielkości fizycznych jak pola powierzchni, strumienie, przepływy, wypadkowe pól sił itp. Umiejętność badania własności układów dynamicznych oraz generowanych przez nie grup transformacji.
<b>Treść przedmiotu</b>	
<b>Część 1:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>Opis powierzchni krzywych: a) w postaci parametrycznej oraz 2) jako miejsca geometrycznego punktów spełniających równanie definiujące. Zawartość geometryczna twierdzenia o funkcjach uwikłanych.</li> <li>Historyczny rozwój pojęcia wektora stycznego. Nowoczesny opis wektora stycznego jako operatora różniczkowego pierwszego rzędu. Pojęcie abstrakcyjnej rozmierności różniczkowej.</li> <li>Pola wektorowe, układy dynamiczne, grupy diffeomorfizmów Przykłady grup ważnych w zastosowaniach. Transport obiektu geometrycznego i pochodna Liego.</li> <li>Odkrywanie pojęcia wyznacznika macierzy jako wygodnej formy opisu „zorientowanej objętości”. Formy różniczkowe. Twierdzenie Stokes’a i Lemat Poincare. Przykłady i zastosowania: prawo Archimedesesa, prawa Maxwella, przepływy i równanie ciągłości.</li> </ol>	
<b>Część 2:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>Teoria powiązania („koneksji”). Teoria krzywizny. Umiejętne posługiwanie się nieinercyjnymi układami współrzędnych w prostych zagadnieniach mechanicznych. Krzywizna jako „obstrukcja” przeciwko możliwości istnienia globalnego układu inercyjnego. Wstęp do geometrii sferycznej. Wstęp do współczesnej teorii grawitacji Einsteina.</li> <li>Geometria Riemanna ilustrowana klasycznymi problemami mechaniki i mechaniki ośrodków ciągłych. Wyprowadzenie praw Keplera rządzących ruchem planet. Operator Laplace’a-Beltrami’ego i najważniejsze równania fizyki matematycznej.</li> <li>Klasyczne problemy rachunku wariacyjnego: brachistochrona, ortodroma. Wstęp do nowoczesnego sformułowania teorii wraz z elementami geometrii symplektycznej.</li> </ol>	
<b>Spis zalecanych lektur</b>	
<b>LP.</b>	<b>Autor, Tytuł, Wydawnictwo,</b>
1.	Bowszyc, Cezary; Konarski, Jerzy; <i>Wstęp do geometrii różniczkowej</i> , Wydaw. Uniw. Warsz. 2007
2.	Ganczarzewicz, Jacek; Opozda, Barbara; <i>Wstęp do geometrii różniczkowej</i> , Wydaw. Uniw. Jagiel, 2003
3.	Oprea, John; <i>Geometria różniczkowa i jej zastosowania</i> , Wydaw. Naukowe PWN, 2002.
4.	Misner, Charles W.; Thorn, Kip S.; Wheeler, John A.; <i>Gravitation</i> , Wyd. Freeman and Co., 1973

Wykład współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



<b>Metody oceny</b> ( ocena, egz. pisemny, egz. ustny, projekt)	Egzamin pisemny i ustny.
<b>Uwagi dodatkowe</b>	Wystawiane jedynie oceny za zaliczenie przedmiotu. Wykłady zostaną uruchomione jeżeli zapisze się co najmniej 20 osób.

Wykład współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY

