

**SYLABUS PRZEDMIOTU/MODUŁU ZAJĘĆ NA STUDIACH
WYŻSZYCH/DOKTORANCKICH**

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Wstęp do geometrii różniczkowej / Introduction to Differential Geometry
2.	Dyscyplina Nauki fizyczne
3.	Język wykładowy polski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot Wydział Fizyki i Astronomii
5.	Kod przedmiotu/modułu 24-FZ-S1-WGR
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) obowiązkowy
7.	Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja) fizyka (fizyka teoretyczna)
8.	Poziom studiów (<i>I stopień, II stopień, jednolite studia magisterskie, studia doktoranckie</i>) I stopień
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) 3
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) letni
11.	Forma zajęć i liczba godzin: wykład – 30 godz.; ćwiczenia: 30 godz. Metody nauczania: wykład kursowy; ćwiczenia przedmiotowe
12.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia dr hab. Andrzej Frydryszak, Prof. UWr
13.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Znajomość analizy matematycznej i algebry na poziomie wykładów kursowych I i II roku fizyki.
14.	Cele przedmiotu Zapoznanie studentów z podstawowymi narzędziami i strukturami badanymi w geometrii różniczkowej i mającymi zastosowanie w fizyce.
15.	Treści programowe Pojęcie różniczkowej. Kiełki odwzorowań. Krzywe na różniczkowościach. Wektory styczne jako klasy równoważności krzywych i jako derywacje. Wiązka styczna. Wiązki wektorowe. Pola wektorowe. Potoki zadane przez pola wektorowe. Pola i potoki powiązane. Nawias Liego. Pochodna Liego. Dystrybucje na różniczkowościach. Całkowalność

	i tw. Frobeniusa. Formy różniczkowe. Pochodna kowariantna.	
16.	<p>Zakładane efekty uczenia się</p> <p>Zna i rozumie język matematyczny teorii fizycznych w zakresie geometrii różniczkowej.</p> <p>Uzyskuje umiejętności posługiwania się technikami geometrii różniczkowej z zastosowaniem do problemów fizycznych; potrafi uczyć się samodzielnie; umie precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania; sprawnie wyszukuje i wykorzystuje informacje niezbędne do poznania nowego zagadnienia lub rozwiązania problemu.</p> <p>Zdaje sobie sprawę z konieczności posiadania odpowiednich kompetencji matematycznych; dostrzega konieczność poszerzania wiedzy i doskonalenia umiejętności przy rozwiązywaniu nowych problemów.</p>	<p>Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się,</p> <p>F1_W06,</p> <p>F1_U02,</p> <p>F1_U04,</p> <p>F1_U08,</p> <p>F1_K01</p>
17.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) J. Gancarzewicz, B. Opozda „Wstęp do geometrii różniczkowej” Wyd. UJ	
18.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: - egzamin ustny lub pisemny, - konwersatorium: aktywny udział w rozwiązywaniu zadań, pisemny test postępu, omówienie ustne zadanego zagadnienia	
19.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: - praca kontrolna, - egzamin pisemny lub ustny. - kontrola obecności	
20.	Nakład pracy studenta/doktoranta	
	forma działań studenta/doktoranta	liczba godzin na realizację działań
	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: - ćwiczenia:	30 30
	praca własna studenta/doktoranta (w tym udział w pracach grupowych): - przygotowanie do zajęć: - czytanie wskazanej literatury: - przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu:	30 10 30
	łącznie liczba godzin	130
	Liczba punktów ECTS	5