

OPIS PRZEDMIOTU/MODUŁU KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim Wstęp do geometrii różniczkowej	
2.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku angielskim Introduction to differential geometry	
3.	Jednostka prowadząca przedmiot Wydział Fizyki i Astronomii	
4.	Kod przedmiotu/modułu 24-FZ-S1-Wgr	
5.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub fakultatywny</i>) fakultatywny dla specjalności fizyka teoretyczna	
6.	Kierunek studiów Fizyka	
7.	Poziom studiów (<i>I lub II stopień lub jednolite studia magisterskie</i>) I stopień	
8.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) 3	
9.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Letni	
10.	Forma zajęć i liczba godzin Wykład 30, konwersatorium 30	
11.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia Prof. dr hab. Jerzy Kowalski-Glikman	
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu oraz zrealizowanych przedmiotów Znajomość analizy matematycznej i algebry na poziomie wykładów kursowych I i II roku fizyki.	
13.	Cele przedmiotu Zapoznanie słuchaczy z podstawowymi pojęciami geometrii różniczkowej.	
14.	Zakładane efekty kształcenia Zna i rozumie język matematyczny teorii fizycznych w zakresie geometrii różniczkowej. Uzyskuje umiejętności posługiwania się technikami geometrii różniczkowej z zastosowaniem do problemów fizycznych i programistycznych.	Symbole kierunkowych efektów kształcenia K_W06, K_U02, K_U04, K_U08, K_K01

	<p>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 i fizycznych dla zrozumienia i prawidłowego wyjaśnienia różnorodnych zjawisk; dostrzega konieczność poszerzania wiedzy i doskonalenia umiejętności przy rozwiązywaniu nowych problemów</p>	
15.	<p>Treści programowe</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pojęcie różniczkowej różniczkowej. 2. Pola wektorowe i tensorowe. 3. Formy różniczkowe i całkowanie na różniczkach. 4. Wstęp do teorii grup i algebr Liego. 5. Formy koneksji i pola z cechowaniem. 6. Wstęp do geometrii Riemannowskiej. 	
16.	<p>Zalecana literatura (<i>podręczniki</i>)</p> <p>M. Nakahara, <i>Geometry, Topology, and Physics</i></p> <p>C. Isham, <i>Modern Differential Geometry for Physicists</i></p>	
17.	<p>Forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu, sposób sprawdzenia osiągnięcia zamierzonych efektów kształcenia:</p> <p>wykład: egzamin końcowy konwersatorium: kolokwium zaliczeniowe</p>	
18.	<p>Język wykładowy</p> <p>Polski</p>	
19.	Obciążenie pracą studenta	
	Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
	<p>Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykład: - ćwiczenia: - laboratorium: - inne: 	<p>30</p> <p>30</p>

	Praca własna studenta np.:	
	- przygotowanie do zajęć:	30
	- opracowanie wyników:	10
	- czytanie wskazanej literatury:	30
	- napisanie raportu z zajęć:	
	- przygotowanie do egzaminu:	30
	Suma godzin	130
	Liczba punktów ECTS	5

*objaśnienie symboli:

K (przed podkreśleniem) - kierunkowe efekty kształcenia

W - kategoria wiedzy

U - kategoria umiejętności

K (po podkreśleniu) - kategoria kompetencji społecznych

01, 02, 03 i kolejne - numer efektu kształcenia

COURSE/MODULE DESCRIPTION(SYLLABUS)

1.	Course/module Introduction to differential geometry	
2.	University department Department of Physics and Astronomy	
3.	Course/module code	
4.	Course/module type – mandatory (compulsory) or elective (optional) Optional in the theoretical physics program	
5.	University subject (programme/major) Physics	
6.	Degree: (<i>master, bachelor</i>) Batchelor	
7.	Year 3	
8.	Semester (<i>autumn, spring</i>) Spring	
9.	Form of tuition and number of hours 30 hours of lectures and 30 hours of exercise classes	
10.	Name, Surname, academic title Prof.dr hab. Jerzy Kowalski-Glikman	
11.	Initial requirements (knowledge, skills, social competences) regarding the course/module and its completion Acquaintance with calculus and algebra on the level of the 1 st and 2 nd year courses.	
12.	Objectives The aim of the course is to make student acquainted with the basic notions of differential geometry.	
13.	<p>Learning outcomes</p> <p>Knows and understands the mathematical language of physical theories within the scope of differential geometry.</p> <p>Gets an ability to use the techniques of differential geometry applied to various physical and computer science problems.</p> <p>Is able to learn unassisted; is able to formulate precisely questions leading to deeper understanding and finding the missing links; efficiently finds and uses information needed to understand and solve problems.</p> <p>Realizes the need of possessing mathematical</p>	<p>Outcomesymbols</p> <p>K_W06, K_U02, K_U04, K_U08, K_K01</p>

	and physical competence in order to understand and explain natural phenomena; discerns the necessity of widening the knowledge and developing skills to solve new problems.	
14.	Content <ol style="list-style-type: none"> 1. The notion of differentiable manifold. 2. Vector and tensor fields. 3. Differential forms and integration on manifolds. 4. Introduction to Lie groups and algebras. 5. Connection form and gauge fields. 6. Introduction to Riemannian geometry. 	
15.	Recommended literature M. Nakahara, <i>Geometry, Topology, and Physics</i> C. Isham, <i>Modern Differential Geometry for Physicists</i>	
16.	Ways of earning credits for the completion of a course /particular component, methods of assessing academic progress: lecture: final exam class: final test	
17.	Language of instruction Polish	
18.	Student's workload	
	Activity	Average number of hours for the activity
	Hours of instruction (as stipulated in study programme) : - lecture: - classes: - laboratory: - other:	30 30
	student's own work, e.g.: - preparation before class (lecture, etc.) - research outcomes: - reading set literature: - writing course report: - preparing for exam:	30 10 30
	Hours	130
	Number of ECTS	5

*Key to symbols:

K (before underscore)- learning outcomes for the programme

W- knowledge

U- skills

K (after underscore) - social competences

(Dział Nauczania – 2012)

01, 02, 03 and subsequent- consecutive number of learning outcome