

1.	Nazwa kierunku	fizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Metody matematyczne fizyki

Kod modułu: 0305-1F-17-23

1. Liczba punktów ECTS: 5

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1F_23_1	rozumienie cywilizacyjnego znaczenia rachunku tensorowego w teorii grawitacji i w innych działach fizyki;	KF_W01 KF_W02 KF_W08	4 4 4
1F_23_2	student posiada dobrą intuicję teoretyczną i praktyczną krzywoliniowych układów (ortogonalnych) i wykonuje w nich rachunki ;	KF_W02 KF_W08	4 4
1F_23_3	rozumie znaczenie i potrafi podać przykłady fizyczne zastosowania form różniczkowych w fizyce;	KF_W02	3
1F_23_4		KF_W02	3
1F_23_5	rozumie potrzebę używania narzędzi teorii dystrybucji w różnych działach fizyki - potrafi liczyć transformatę Fouriera, spłot, pochodne, granice dystrybucyjne w prostych przypadkach, np. dla delty-Diraca.	KF_W02	3
1F_23_6	zna pojęcie grupy Liego i algebry Liego i potrafi podać ich przykłady w teorii pola i innych działach fizyki.	KF_U01 KF_U02 KF_W03	3 4 3
1F_23_7	Student rozumie (na przykładach) potrzebę rozwijania formalizmu matematycznego w celu lepszego opisu i rozumienia świata fizycznego	KF_U01 KF_U02 KF_W03	4 4 4

3. Opis modułu	
Opis	Wykład obejmuje spójne i jednolite przedstawienie elementów teorii z uzasadnieniami i wieloma przykładami z następujących tematów: 1. Krzywoliniowe układy odniesienia: wektory i tensory; gradient, dywergencja, rotacja, laplasjan (definicje, ich interpretacja). 2. Rozmaitości płaskie i zakrzywione, symbole Christoffela, pochodna kowariantna, przeniesienie równoległe, tensor krzywizny Riemanna, równania Einsteina. 3. Operator Hodge'a, formy różniczkowe, pochodna zewnętrzna, równania Maxwella w języku form. 4. Elementy teorii dystrybucji: dystrybucje regularne i osobliwe, delta Diraca i wartość główna całki; działania na dystrybucjach; ciągi delto-podobne; delta Diraca $\delta(f(x))$; transformacja Fouriera funkcji i dystrybucji; 5. Funkcje Greena równań różniczkowych. 6. Grupy i algebry Liego: przykłady i zastosowania w fizyce. Konwersatorium jest poświęcone rozwiązywaniu dodatkowych przykładów i wyjaśnianiu teorii w konkretnych sytuacjach fizycznych. Studenci uczestniczą w wyprowadzeniu i yskutowaniu niektórych wzorów i przykładów z wykładów, a także znaczenia ogólnego prezentowanych teorii i formalizmów w różnych dyscyplinach fizycznych; W ramach pracy własnej student: 1. w oparciu o notatki z wykładów oraz literaturę uzupełniającą dąży do utrwalenia pozyskanej wiedzy; 2. doskonali umiejętności matematyczne niezbędne do rozwiązywania zadań i problemów z fizyki; 3. podejmuje próby rozwiązania zadań zaproponowanych przez prowadzącego konwersatorium;
Wymagania wstępne	znajomość analizy matematycznej funkcji 1-ej zmiennej i elementów analizy funkcji wielu zmiennych; podstawy rachunku wektorowego w układach Kartezjańskich; pewna elementarna refleksja na temat szczególnej teorii względności Einsteina.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1F_23_w_1	kolokwium	dwa razy, lub raz, w semestrze; termin kolokwium podany do wiadomości studentów dwa tygodnie wcześniej; zadania podobnego typu do zadań rozwiązywanych na konwersatorium; skala ocen 2-5;	1F_23_1, 1F_23_2, 1F_23_3, 1F_23_4, 1F_23_5, 1F_23_6
1F_23_w_2	egzamin pisemny oraz część ustna	warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie konwersatorium; zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach; skala ocen 2-5;	1F_23_1, 1F_23_2, 1F_23_3, 1F_23_4, 1F_23_5, 1F_23_6, 1F_23_7
1F_23_w_3	aktywność na zajęciach	rozwiązywanie zadania - odpowiedź ustna; udział w dyskusji; skala ocen 2-5; ocena końcowa równa średniej ocen cząstkowych	1F_23_1, 1F_23_3, 1F_23_5, 1F_23_6, 1F_23_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1F_23_fs_1	wykład	wykład wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych;	30	praca z podręcznikiem, lektura uzupełniająca	30	1F_23_w_1, 1F_23_w_2
1F_23_fs_2	konwersatorium	rozwiązywanie zadań rachunkowych na tablicy: analiza, wybór metody, przeprowadzenie	30	przyswojenie wiedzy z wykładów; praca z podręcznikiem i zbiorami zadań;	30	1F_23_w_1, 1F_23_w_3

		obliczeń i dyskusja wyników; wyprowadzenie niektórych wzorów i omówienie wybranych przykładów zasygnalizowanych na wykładach;				
--	--	--	--	--	--	--