

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>fizyka</b>
2.	Cykl rozpoczęcia	2017/2018 (semestr zimowy), 2018/2019 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:**           Metody matematyczne fizyki

**Kod modułu:** 0305-1F-17-23

1. Liczba punktów ECTS: 5

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia 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, splot, 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

<b>Opis</b>	
-------------	--

	<p>Wykład obejmuje spójne i jednolite przedstawienie elementów teorii z uzasadnieniami i wieloma przykładami z następujących tematów:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Krzywoliniowe układy odniesienia: wektory i tensory; gradient, dywergencja, rotacja, laplasjan (definicje, ich interpretacja).</li> <li>2. Rozmaitości płaskie i zakrzywione, symbole Christoffela, pochodna kowariantna, przeniesienie równoległe, tensor krzywizny Riemanna, równania Einsteina.</li> <li>3. Operator Hodge'a, formy różniczkowe, pochodna zewnętrzna, równania Maxwella w języku form.</li> <li>4. Elementy teorii dystrybucji: dystrybucje regularne i osobiwe, delta Diraca i wartość główna całki; działania na dystrybucjach; ciągi delto-podobne; delta Diraca <math>\delta(f(x))</math>; transformacja Fouriera funkcji i dystrybucji;</li> <li>5. Funkcje Greena równań różniczkowych.</li> <li>6. Grupy i algebry Liego: przykłady i zastosowania w fizyce.</li> </ol> <p>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;</p> <p>W ramach pracy własnej student:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. w oparciu o notatki z wykładów oraz literaturę uzupełniającą dąży do utrwalenia pozyskanej wiedzy;</li> <li>2. doskonalą umiejętności matematyczne niezbędne do rozwiązywania zadań i problemów z fizyki;</li> <li>3. podejmuje próby rozwiązania zadań zaproponowanych przez prowadzącego konwersatorium;</li> </ol>
<b>Wymagania wstępne</b>	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.

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu</b>			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia 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

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	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;	30	przyswojenie wiedzy z wykładów; praca z podręcznikiem i zbiorami zadań;	30	1F_23_w_1, 1F_23_w_3



		analiza, wybór metody, przeprowadzenie obliczeń i dyskusja wyników; wyprowadzenie niektórych wzorów i omówienie wybranych przykładów zasygnalizowanych na wykładach;				
--	--	---	--	--	--	--