

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

Moduł kształcenia: Quantum Field Theory

Kod modułu: 0305-2F-12-42

1. Liczba punktów ECTS: 9

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2F_41_1	Zapoznał się z zaawansowanymi elementami formalizmu kwantowej teorii pola	KF_W03	4
2F_41_2	Zna podstawy pojęciowe metod obliczeniowych niezbędnych do studiowania dalszych, bardziej specjalistycznych zagadnień w ramach teorii cząstek elementarnych, astrofizyki i teorii ciała stałego.	KF_W05	4
2F_41_3	Potrafi zastosować aparat matematyczny do rozwiązywania problemów fizycznych w mikroświecie	KF_U02	5
2F_41_4	Potrafi przeanalizować i matematycznie opisać proste mikroskopowe własności materii w obszarze relatywistycznych prędkości obiektów	KF_U10	5
2F_41_5	Rozumie i potrafi precyzyjnie formułować pytania związane z wieloma osiągnięciami cywilizacyjnymi ostatnich dziesięcioleci	KF_K02	3

3. Opis modułu	
Opis	<p>Zasada najmniejszego działania: równania Eulera-Lagrange'a dla pól, symetrie a prawa zachowania - twierdzenie Noether. Kanoniczne reguły kwantowania pól. Swobodne pole skalarne, fermionowe i elektromagnetyczne: lagrangiany, równania ruchu, reprezentacja pędowa, drugie kwantowanie, przestrzeń Focka, współzmiennicze relacje komutacji i propagatory Feynmana; zasada mikroprzyczynowości. Pola oddziałujące; operator rozpraszania: rozwinięcie perturbacyjne, twierdzenie Wicka i diagramy Feynmana, reguły Feynmana dla elektrodynamiki kwantowej; różniczkowe przekroje czynne na elementarne procesy. Poprawki radiacyjne: diagramy pętlowe, rozbieżność ultrafioletowa, regularyzacja wymiarowa i renormalizacja, grupa renormalizacji; rozbieżność podczerwona jednopętlowych poprawek wirtualnych i jej regularyzacja za pomocą niezerowej masy fotonu, bremsstrahlung, twierdzenie Blocha-Nordsiecka; anomalny moment magnetyczny elektronu i mionu. Symetrie elektrodynamiki kwantowej: symetria Lorentza, lokalna symetria cechowania, symetrie dyskretne, twierdzenie CPT.</p> <p>Egzamin obowiązkowy</p>
Wymagania wstępne	

Zaliczone moduły:

1F_14, 1F_15, 1F_16, 1F_14

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2F_42_w_1	kolokwium	Dwa razy w semestrze w terminach podanych z dwutygodniowym wyprzedzeniem. Zadania i problemy podobnego typu do problemów poruszanych na wykładzie	2F_41_2, 2F_41_3, 2F_41_4
2F_42_w_2	aktywność na zajęciach	Rozwiązywanie wcześniej zadanych problemów. Oceny od 2 do 5	2F_41_1, 2F_41_2, 2F_41_3, 2F_41_4, 2F_41_5
2F_42_w_3	egzamin ustny	Zakres: zagadnienia omówione na wykładzie i do nich podobne, które zmuszają studenta do wykazania umiejętności wykorzystania materiału z wykładu. Aby przystąpić do egzaminu studenci muszą zaliczyć konwersatorium.	2F_41_1, 2F_41_2, 2F_41_3, 2F_41_4, 2F_41_5

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	
2F_42_fs_1	wykład	Wykład prowadzony tradycyjną metodą, częściowo z wykorzystaniem środków audiowizualnych	45	Powtórzenie materiału z wykładu, praca z podręcznikami, czytanie prac oryginalnych	60	2F_42_w_3
2F_42_fs_2	konwersatorium	Rozwiązywanie zadanych problemów, dyskusja wyników, przeliczanie wybranych wzorów nie wyprowadzonych na wykładzie	45	Przygotowanie do rozwiązania wcześniej zadanych problemów	60	2F_42_w_1, 2F_42_w_2