

WYDZIAŁ Podstawowych Problemów techniki**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim:	Klasyczna teoria pola
Nazwa w języku angielskim:	Classical field theory
Kierunek studiów:	Inżynieria Kwantowa
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralne, ogólnouczelniany
Kod przedmiotu:	FZP001530
Grupa kursów:	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	0			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90	0			
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę	0			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3	0			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-	0			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	3	0			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. K1IP_W07
2. K1IP_U04

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie podstawowej wiedzy z klasycznej teorii pola: pole elektromagnetyczne i grawitacyjne.
 C2. Zdobycie umiejętności jakościowego rozumienia, interpretacji oraz ilościowej analizy zjawisk i procesów fizycznych zachodzących w układach teorio-polowych (czyli z nieskończoną liczbą stopni swobody).

1. PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 – Zna i potrafi objaśnić formalizm funkcji Lagrangea dla nieskończenie wielu stopni swobody.

PEK_W05 – Zna i potrafi objaśnić związek praw zachowania z symetriami układu polowego.

PEK_W11 – Zna i potrafi posługiwać się pojęciami geometrii różniczkowej koniecznymi do sformułowania elektrodynamiki i ogólnej teorii względności.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 – Potrafi znajdować równania ruchu i wielkości zachowane.

PEK_U02 – Potrafi znajdować rozwiązania równań Maxwella z zadanymi warunkami brzegowymi.

PEK_U03 – Potrafi znajdować rozwiązania równań Einsteina dla wybranych symetrii czasoprzestrzeni.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Potrafi w sposób kompetentny i samodzielnie posługiwać się złożonym aparatem matematycznym.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy 1	Czasoprzestrzeń Minkowskiego, grupa Poincare, pole	2
Wy 2	Funkcja Lagrangea dla nieskończenie wielu stopni swobody	2
Wy3	Całka działania i równania ewolucji	2
Wy4	Symetrie całki działania, twierdzenie E. Noether	2
Wy5	Wielkości zachowane, prądy i ładunki	2
Wy6	Tensor energii-pędu pola	2
Wy7	Elementy geometrii różniczkowej	2
Wy8	Elektrodynamika	2
Wy9	Geometria pseudo-Riemannowska	2
Wy10, Wy11	Ogólna teoria względności, równania Einsteina	4
Wy12	Szczególne rozwiązania równań Einsteina	2
Wy13	Cząstka swobodna w czasoprzestrzeni Schwarzschilda	2
Wy14	Kosmologia	2
Wy15	Modele kosmologiczne	2
	Suma godzin	30

2. STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład – metoda tradycyjna z wykorzystaniem multimedialnych

N2. Konsultacje

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01-U03	
F2	PEK_W01-W03	Pisemne zaliczenie
P = F2 z uwzględnieniem F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] L. D. Landau, E. M. Lifszyc; *Klasyczna teoria pola*, Warszawa 2009.
- [2] S. S. Schweber, *An introduction to relativistic quantum field theory*.
- [3] J. D. Jackson; *Elektrodynamika klasyczna*, Warszawa 1982.
- [4] R. S. Ingarden, A. Jamiołkowski; *Elektrodynamika klasyczna*, Warszawa 1981.
- [5] W. Thirring; *Fizyka matematyczna: klasyczne układy dynamiczne (tom 1), klasyczna teoria pola (tom 2)*, Warszawa 1985.
- [6] C. W. Misner, T. S. Thorne, J. A. Wheeler; *Gravitation*, Princeton University Press 1973.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] P. Gusin, *Klasyczna teoria pola* [skrypt] Wrocław 2020
- [2] J. Solá, *Cosmological constant and vacuum energy: old and new ideas*, Journal of Physics: Conference Series 453 (2013) 012015.
- [3] S. Weinberg, *The cosmological constant problem*, Review of Modern Physics 61 (1989), 1-23.
- [4] T. M. Davis and C. H. Lineweaver, *Expanding Confusion: Common Misconceptions of Cosmological Horizons and the Superluminal Expansion of the Universe*, Astronomical Society of Australia, Vol. 21, No. 1, p. 97--109; February 2004. [arXiv: astro-ph/0310808]

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr hab. Paweł Gusin, pawel.gusin@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Klasyczna teoria pola Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Inżynieria kwantowa

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	K1IP_W07	C1	Wy1 – Wy7	N1,N2
PEK_W02	K1IP_W07	C1	Wy8 – Wy12; Wy14 – Wy15	N1,N2
PEK_W03	K1IP_W07	C1	Wy13	N1,N2