

WYDZIAŁ PPT / STUDIUM.....	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim Fizyka F3	
Nazwa w języku angielskim Physics F3	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): fizyka	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma: I / H stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*	
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *	
Kod przedmiotu	
Grupa kursów TAK / NIE*	

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	45	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	120	90			
Forma zaliczenia	Egzamin	zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	4	3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2.1	1.2			

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu kursu Fizyka II
2. Praktyczne opanowanie analizy matematycznej z I semestru studiów

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie podstawowej wiedzy, uwzględniającej jej aspekty aplikacyjne, z następujących działów fizyki współczesnej: teorii kwantowej, fizyki jądra atomowego, astrofizyki i kosmologii, fizyki cząstek elementarnych, zjawisk transportu, ogólnej teorii względności oraz chaosu deterministycznego
- C2 Zdobywanie praktycznej umiejętności rozwiązywania typowych zadań rachunkowych z zakresu fizyki współczesnej: teorii kwantowej, fizyki jądra atomowego, astrofizyki i kosmologii, fizyki cząstek elementarnych, zjawisk transportu, ogólnej teorii względności oraz chaosu deterministycznego
- C3 Nabycie i utrwalanie kompetencji społecznych, takich jak: odpowiedzialność, uczciwość i rzetelność w postępowaniu; przestrzeganie obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim i społeczeństwie.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 rozumie znaczenie fizyki dla postępu nauk przyrodniczych i technicznych, dla poznania świata oraz dla rozwoju cywilizacyjnego w zakresie osiągnięć technicznych

PEK_W02 ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji i zasad dotyczących fizyki współczesnej: teorii kwantowej, fizyki jądra atomowego, astrofizyki i kosmologii, fizyki cząstek elementarnych, zjawisk transportu, ogólnej teorii względności oraz chaosu deterministycznego, pozwalającą na rozumienie podstawowych zjawisk; zna zasady budowy i działania aparatury używanej w pomiarach fizycznych

PEK_W03 ma podstawową wiedzę dotyczącą ogólnie przyjętych zasad etycznych stosowanych w działalności naukowej i dydaktycznej

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 potrafi posługiwać się posiadaniem aparatem matematycznym z zakresu matematyki elementarnej i wyższej w rozwiązywaniu problemów fizycznych dotyczących fizyki współczesnej: teorii kwantowej, fizyki jądra atomowego, astrofizyki i kosmologii, fizyki cząstek elementarnych, zjawisk transportu, ogólnej teorii względności oraz chaosu deterministycznego; potrafi przeprowadzić analizę ilościową związaną z zagadnieniem fizycznym i sformułować wnioski jakościowe

PEK_U02 potrafi tworzyć modele zjawisk i procesów fizycznych z zakresu fizyki współczesnej: teorii kwantowej, fizyki jądra atomowego, astrofizyki i kosmologii, fizyki cząstek elementarnych, zjawisk transportu, ogólnej teorii względności oraz chaosu deterministycznego, na gruncie poznanej wiedzy

PEK_U03 potrafi uczyć się samodzielnie na podstawie dostępnych materiałów dydaktycznych

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 rozumie potrzebę i konieczność ciągłego dokształcania się, w tym samokształcenia, zarówno samodzielnie i w grupie; rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji dotyczących osiągnięć fizyki; potrafi przekazać takie informacje; rozumie potrzebę popularyzacji fizyki

PEK_K02 rozumie wpływ rozwoju fizyki na środowisko naturalne i społeczeństwo; potrafi rozstrzygnąć dylematy związane z wykonywaniem zawodu, postępuje etycznie

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawy optyki geometrycznej i falowej	2
Wy2	Elementarna teoria kinetyczna procesów transportu: średnia droga swobodna, lepkość i transport pędu, przewodnictwo cieplne i transport energii, samodyfuzja i transport cząsteczek. Dyfuzja anomalna	5
Wy3	Załamania się fizyki klasycznej: widmo promieniowania ciała doskonale czarnego, fotoefekt, efekt Comptona, widmo promieniowania atomu wodoru, ciepło właściwe gazów dwuatomowych.	5
Wy4	Elementy teorii kwantowej. Dualizm falowo-korpuskularny, równanie Schrödingera, zasada nieoznaczoności, fermiony i bozony, masery i lasery. Spin, doświadczenie Sterna-Gerlacha. Oscylator harmoniczny i atom wodoru. Tunelowanie i skaningowa mikroskopia tunelowa.	6
Wy5	Nieliniowe zjawiska optyczne: nieliniowa polaryzacja, efekty elektrooptyczne (Pockelsa i Kerra), generacja drugiej harmonicznej, stymulowane rozpraszanie Ramana i Brillouina	2

Wy6	Wstęp do fizyki atomowej: zasada Pauliego, atomy wieloelektronowe, oddziaływanie spin-orbita, układ okresowy pierwiastków, wiązania cząsteczek, hybrydyzacja.	4
Wy7	Wstęp do fizyki jądrowej: promieniotwórczość naturalna, jądra atomowe, siły jądrowe, defekt masy, modele jąder, reakcje jądrowe, energetyka jądrowa	6
Wy8	Wstęp do fizyki cząstek elementarnych: oddziaływania fundamentalne i ich nośniki, klasyfikacja cząstek elementarnych, prawa zachowania i symetrie, kwarki. Model Standardowy i jego rozszerzenia.	4
Wy9	Przestrzenie zakrzywione - elementy ogólnej teorii względności: krzywizna przestrzeni, grawitacja i zasada równoważności, rytm zegarów w polu grawitacyjnym, krzywizna czasoprzestrzeni, Einsteińska teoria ciążenia, fale grawitacyjne, efekty doświadczalne	4
Wy10	Wstęp do astrofizyki: źródła energii gwiazd, czarna dziura, ciśnienie kwantowo-mechaniczne, białe karły, gwiazdy neutronowe.	4
Wy11	Wstęp do kosmologii: Wielki Wybuch, prawo Hubble'a, gęstość krytyczna, mikrofalowe promieniowanie tła, wczesne etapy ewolucji Wszechświata. Modele kosmologiczne. Ciemna materia.	3
	Suma godzin	45

Forma zajęć – ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Korpuskularne i falowe ujęcie zagadnień optyki geometrycznej (Wy1)	2
Ćw2	Rozwiązywanie zadań rachunkowych związanych z kinetyczną teorią transportu w gazach (Wy2)	3
Ćw3	Fotoefekt, efekt Comptona, atom Bohra w zadaniach (Wy3)	3
Ćw4	Proste przykłady zastosowania równania Schroedingera dla stanów stacjonarnych i rozproszeniowych (Wy4)	5
Ćw5	Przykłady rachunkowe dotyczące zjawisk nieliniowych w optyce (Wy5)	1
Ćw6	Rozwiązywanie zadań ilustrujących podstawowe pojęcia fizyki atomowej (Wy6)	3
Ćw7	Zadania rachunkowe: skale energii w fizyce jądrowej, energia wiązania i defekt masy, rozpad α i β (Wy7)	4
Ćw8	Masa mezonu π według Yukawy, zastosowania praw zachowania (Wy8)	1
Ćw9	Średnia krzywizna przestrzeni, doświadczenie Pounda – Rebki, linia prosta w przestrzeni zakrzywionej (Wy9)	2
Ćw10	Zadania rachunkowe: ciśnienie grawitacyjne i termiczne, grawitacyjna energia potencjalna, promień gwiazdy neutronowej, promień Schwarzschilda, siły na powierzchni gwiazdy neutronowej (Wy10)	4
Ćw11	Zadania rachunkowe: przesunięcie ku czerwieni i prawo Hubble'a, prosty model kosmologiczny (Wy11)	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład tradycyjny
N2. Ćwiczenia – rozwiązywanie zadań rachunkowych
N3. Zasoby cyfrowe
N4. Konsultacje
N5. Praca własna

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03.	Odpowiedzi ustne, dyskusje, kolokwia częściowe z ćwiczeń
F2	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02.	Egzamin pisemny (wykład), zaliczenie pisemne ćwiczeń
P=F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Podstawy fizyki*, T. 5, PWN, 2003
 [2] F. Reif, *Fizyka statystyczna*, PWN, 1971
 [3] J.Orear, *Fizyka t.2*, WNT, 1993
 [4] R.P. Feynman, *Feynmana wykłady z fizyki*. T. 2, PWN, 1971.
 [5] K. Jezierski, B. Kołodka, K. Sierański, *Zadania z rozwiązaniami*, część II, Oficyna Wydawnicza Scripta, 1999

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] H.D. Young, R.A. Freedman, *University Physics*, Addison-Wesley, 2000.
 [2] K. Chłędowska, R. Sikora, *Wybrane problemy fizyki z rozwiązaniami*. Część 2, Oficyna wydawnicza politechniki rzeszowskiej, 2010.
 [3] S.B. Cahn, G.D. Mahan, B.E. Nadgorny, *A Guide to Physics Problems*, Part 2, Kluwer, 2004.

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

prof. dr hab. Antoni C. Mituś, Antoni.Mitus@pwr.wroc.pl
 prof. dr hab. Karina Weron, Karina.Weron@pwr.wroc.pl
 prof. dr hab. inż. Arkadiusz Wójs, Arkadiusz.Wojs@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Fizyka F3
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Fizyka WPPT

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01	K1FIZ_W01	C3	Wy1	N1, N3, N4
PEK_W02	K1FIZ_W02, K1FIZ_W03, K1FIZ_W06	C1	Wy1-Wy11	N1, N3, N4
PEK_W03	K1FIZ_W14	C1	Wy1-Wy11	N1-N5
PEK_U01	K1FIZ_U01, K1FIZ_U04	C1, C2	Ćw1-Ćw11	N1-N5
PEK_U02	K1FIZ_U02	C1, C2	Ćw1-Ćw11	N1-N5
PEK_U03	K1FIZ_U13	C1, C2	Ćw1-Ćw11	N5
PEK_K01	K1FIZ_K01, K1FIZ_K06	C1, C2	Wy1-Wy11 Ćw1-Ćw11	N1,N4
PEK_K02	K1FIZ_K02, K1FIZ_K05,	C3	Wy1	N1,N4

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej