

Wydział MATEMATYKI
KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Fizyka 2.5A**
 Nazwa w języku angielskim: **Physics 2.5A**
 Kierunek studiów: **Matematyka**
 Stopień studiów i forma: **I stopień, stacjonarna**
 Rodzaj przedmiotu: **Obowiązkowy**
 Kod przedmiotu: **FZP1106**
 Grupa kursów: **NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90	90			
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę			
Liczba punktów ECTS	3	3			
Liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0	3			
Liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,5	1,5			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Umiejętność posługiwania się aparatem analizy matematycznej i algebry liniowej
2. Umiejętność stosowania funkcji zespolonych i rozwiązywania równań różniczkowych
3. Podstawa wiedzy z rachunku prawdopodobieństwa i procesów stochastycznych
4. Kompetencje w zakresie docierania do uzupełniających obszarów wiedzy i umiejętności

CELE PRZEDMIOTU

C1. Nabycie podstawowej wiedzy, uwzględniające jej aspekty aplikacyjne, z następujących działów fizyki:

- C1.1. Termodynamiki
- C1.2. Fizyki statystycznej
- C1.3. Kinetyki fizycznej

C2. Zdobywanie umiejętności jakościowego rozumienia, interpretacji oraz ilościowej analizy – w oparciu o prawa fizyki – wybranych zjawisk i procesów fizycznych z zakresu:

- C2.1. Termodynamiki
- C2.2. Fizyki statystycznej
- C2.3. Kinetyki fizycznej

C3. Nabycie i utrwalenie kompetencji społecznych obejmujących: umiejętność współzycia w grupie studenckiej, odpowiedzialność i uczciwość w zdobywaniu wiedzy, przestrzeganie obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim, umiejętność krytycznej oceny własnej wiedzy

*niepotrzebne skreślić

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA, osoby która zaliczyła kurs

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 – zna konsekwencje praw dynamiki i termodynamiki

PEK_W02 – zna narzędzia matematyczne fizyki statystycznej

PEK_W03 – ma podstawową wiedzę w zakresie nierównowagowych procesów fizycznych

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 – potrafi uzasadnić dynamiczną odwracalność i termodynamiczną nieodwracalność w przebiegu zjawisk fizycznych

PEK_U02 – potrafi stosować narzędzia matematyczne adekwatne do potrzeb opisu zjawisk i procesów fizycznych w układach złożonych

PEK_U03 – potrafi wskazać fizyczny sens matematycznych modeli tzw. dynamiki fraktalnej

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 – potrafi współpracować zespołowo, rozumie potrzebę samokształcenia i krytycznej oceny swojej wiedzy

PEK_K02 – przestrzega obyczajów i zasad obowiązujących w środowisku akademickim

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawowe pojęcia termodynamiki fenomenologicznej	2
Wy2,3	Zasady termodynamiki i ich konsekwencje	4
Wy4	Entropia fenomenologiczna a statystyczna	2
Wy5	Podstawy fizyki statystycznej: zespoły statystyczne, funkcje rozkładu	2
Wy6,7	Entropia Shannona-Gibbsa-Boltzmannna i jej związek z rachunkiem prawdopodobieństwa; strzałka czasu	4
Wy8	Kinetyka fizyczna: nierównowagowe procesy fizyczne	2
Wy9-11	Normalne i anomalne procesy dyfuzyjne, zwyczajne i „fraktalne” równania Fokkera-Plancka	6
Wy12,13	Empiryczne prawa odpowiedzi relaksacyjnej układu złożonego	4
Wy14,15	Stochastyczne modelowanie procesów dyfuzyjnych i relaksacyjnych	4
Suma godzin		30

Forma zajęć – ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1-6	Rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem zasad termodynamiki dotyczących: przemian termodynamicznych, wyznaczenia ciepła i pracy, ciepła właściwego, przemian fazowych, sprawności maszyn cieplnych, entropii fenomenologicznej	12
Ćw7	Wyznaczanie gęstości rozkładów probabilistycznych z maksimum entropii Shannona	2
Ćw8-10	Zapoznanie z metodami matematycznymi równowagowej i nierównowagowej fizyki statystycznej w zastosowaniu do konkretnych problemów fizycznych	6
Ćw11-15	Prezentacje studenckie uzupełniające wiedzę w zakresie teorii względności, fizyki współczesnej i podstaw mechaniki kwantowej	10
Suma godzin		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji, slajdów oraz demonstracji eksperymentalnych
2. Ćwiczenia rachunkowe: analiza zjawiska, wykorzystanie praw fizycznych, zapis matematyczny, dyskusja rozwiązań; prezentacje ustne i sprawdziany pisemne
3. Konsultacje, praca własna: przygotowanie do ćwiczeń i egzaminu

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_U01 – PEK_U03 PEK_K01, PEK_K02	Odpowiedzi ustne, dyskusje, pisemne sprawdziany
F2	PEK_W01 – PEK_W03 PEK_U01 – PEK_U03	Egzamin pisemno-ustny
P=F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Podstawy fizyki*, tom 1. i 2., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003; J. Walker, *Podstawy fizyki. Zbiór zadań*, PWN, Warszawa 2005.
- [2] J. Massalski, M. Massalska, *Fizyka dla inżynierów*, cz. 1. i 2., WNT, Warszawa 2008.
- [3] J. Orear, *Fizyka*, tom 1. i 2., WNT, Warszawa 2008.
- [4] K. Sierański, K. Jezierski, B. Kołodka, *Wzory i prawa z objaśnieniami*, cz. 1. i 2., Oficyna Wydawnicza SCRIPTA, Wrocław 2005; K. Sierański, J. Szatkowski, *Wzory i prawa z objaśnieniami*, cz. 3., Oficyna Wydawnicza SCRIPTA, Wrocław 2008.
- [5] K. Jezierski, B. Kołodka, K. Sierański, *Zadania z rozwiązaniami*, cz. 1. i 2., Oficyna Wydawnicza SCRIPTA, Wrocław 1999-2003.
- [6] R. Metzler, J. Klafter, *The random walk's guide to anomalous diffusion: a fractional Dynamics approach*, Physics Reports 339 (2000) 1-77

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] A. K. Jonscher, *Universal relaxation law*, Chelsea Dielectrics Press, London 1998
- [2] K. S. Miller, B. Ross, *An introduction to the fractional calculus and fractional differential Equations*, J. Wiley & Sons Inc., New York, 1993

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

Prof. dr hab. Karina Weron, Karina.Weron@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Fizyka 2.5**
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Matematyka

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 (wiedza)	K1MAT_W01	C1.1-C1.3	Wy1-Wy15	1,3
PEK_W02	K1MAT_W02, K1MAT_W12	C1.1-C1.3	Wy1-Wy15	1,3
PEK_W03	K1MAT_W12, K1MAT_W13	C1.1-C1.3	Wy1-Wy15	1,3
PEK_U01 (umiejętności)	K1MAT_U01	C2.1-C2.3	Ćw1-Ćw15	2,3
PEK_U02	K1MAT_U03, K1MAT_U18	C2.1-C2.3	Ćw1-Ćw15	2,3
PEK_U03	K1MAT_U01, K1MAT_U18	C2.1-C2.3	Ćw1-Ćw15	2,3
PEK_K01 (kompetencje)	K1MAT_K02	C3	Wy1-Wy15 Ćw1-Ćw15	1-3
PEK_K02	K1MAT_K04	C3	Wy1-Wy15 Ćw1-Ćw15	1-3

** - z tabeli powyżej