

JEDNOSTKA ZGŁASZAJĄCA/REALIZUJĄCA KURS:  
WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI / STUDIUM.....

### KARTA PRZEDMIOTU

**Nazwa w języku polskim:** Interdyscyplinarne zastosowania fizyki statystycznej

**Nazwa w języku angielskim:** Interdisciplinary applications of Statistical Physics

**Kurs prowadzony jest w języku polskim / angielskim\***

**Kurs ogólnouczeniowy\*:**

- 1) przedmiot podstawowy (matematyka, fizyka, chemia lub inne);
- 2) przedmiot humanistyczny;
- 3) przedmiot menadżerski;
- 4) język angielski;
- 5) język obcy nowożytny;
- 5) kurs dydaktyczny szkoły wyższej;

**Wydziałowy kurs kierunkowy rozwijający umiejętności zawodowe\*:**

- 1) przedmiot szczegółowy w dyscyplinie;
- 2) przedmiot szczegółowy interdyscyplinarny: nauki przyrodnicze, matematyka, informatyka, nauki społeczne
- 3) seminarium (interdyscyplinarne, specjalistyczne, kierunkowe)

**Przedmiot obowiązkowy / wybieralny / nadobowiązkowy\*:**

**Osiągane efekty kształcenia dla studiów doktoranckich** (określone na podstawie ZW 26/2017): P8U\_W, P8S\_WG, P8U\_U, P8S\_UW, P8S\_UK

**Kod przedmiotu:** FZP009076

\* zaznaczyć właściwe

	Wykład	Lektorat (ćwiczenia)	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy doktoranta	90		
Forma zaliczenia – na ocenę	Egzamin**	Egzamin	Wygłoszenie referatu
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2		

\*\* w przypadku kursu dydaktycznego szkoły wyższej także: hospitacje, zajęcia ewaluacyjne

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Analiza matematyczna i algebra w zakresie studiów pierwszego stopnia
2. Fizyka ogólna w zakresie studiów pierwszego stopnia
3. Podstawy programowania

### CELE PRZEDMIOTU

C1 Poznanie zasad opisu klasycznego układu złożonego z wielu elementów w ramach fizyki statystycznej. Poznanie zasad tworzenia modeli do opisu zjawisk i procesów na gruncie klasycznej fizyki statystycznej. Zrozumienie ograniczeń uproszczonych modeli stosowanych do opisu układów rzeczywistych.

C2 Opanowanie umiejętności wyznaczenia (analitycznie w sposób ścisły lub w sposób przybliżony, jak również numerycznie) parametrów opisujących stan makroskopowy modelowych układów składających się z wielu oddziaływujących elementów.

C3 Zdobycie umiejętności jakościowej i ilościowej analizy zjawisk kwantowych zachodzących w układach fermionów lub bozonów.

### EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU (PEK)

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Ma podstawową wiedzę z fizyki statystycznej w zakresie podstawowych koncepcji i zasad, pozwalającą na wyjaśnianie zjawisk oraz tworzenia ich modeli

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi posługiwać się poznanym aparatem matematycznym w rozwiązaniu problemów związanych z obszarem fizyki statystycznej. Potrafi tworzyć modele zjawisk i procesów z obszaru fizyki statystycznej.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawy termodynamiki. Warunki równowagi i stabilności termodynamicznej.	2
Wy2-Wy4	Metody i zespoły statystyczne. Związki z termodynamiką.	4
Wy5-Wy6	Przykłady zastosowania fizyki statystycznej do wyznaczenia własności makroskopowych układów klasycznych.	6
Wy7-9	Fizyka statystyczna w układach kwantowych. Wyznaczanie podstawowych własności termodynamicznych układów kwantowych, przykłady zastosowań.	6
Wy8-10	Elementy współczesnej teorii przejść fazowych.	6
Wy11	Symulacje Monte Carlo w fizyce statystycznej.	2
Wy12-13	Wybrane zagadnienia współczesnej fizyki statystycznej.	4
Wy14-15	Przykłady interdyscyplinarnych zastosowań fizyki statystycznej.	4
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć – lektorat (ćwiczenia)		Liczba godzin
Le1		
Le2		
Le3		
Le4		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin

Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1.wykład tradycyjny, prezentacja multimedialna  
 N2.zadania domowe, konsultacje  
 N3.dyskusje

### OCENA OSIĄGNIĘCIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (PEK)

Oceny: F – formująca (składowa), P – podsumowująca	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	P8U_W, P8S_WG, P8U_U, P8S_UW, P8S_UK	egzamin
F2		
F3		
P=F1		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] H. B. Callen, *Thermodynamics and an introduction to thermostatics*, 2nd Edition John Wiley & Sons 1985.
- [2] F. Reif, *Fundamentals of statistical and thermal physics*, McGraw-Hill 1965
- [3] M. Plischke, B. Bergersen, *Equilibrium Statistical Physics, 3<sup>rd</sup> Edition*, Prentice-Hall Inc. 2006
- [4] H. Gould, J. Tobochnik, *Statistical and Thermal Physics: With Computer Applications*, Princeton University Press (2010); <http://stp.clarku.edu/notes/>
- [5] D. Chandler, *Introduction to modern statistical mechanics*, Oxford University Press 1987.
- [6] L.D. Landau, E.M. Lifszyc, *Fizyka Statystyczna tom 5*, PWN 2012.
- [7] J. Honerkamp, *Statistical physics. An Advanced Approach with Applications*, Springer-Verlag 2012.
- [8] S. R. A. Salinas, *Introduction to Statistical Physics*, Springer-Verlag 2001.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

1. T. Kawakatsu, *Statistical Physics of Polymers*, Springer 2004
2. P.G.de Gennes, J. Prost, *The Physics of Liquid Crystals*, Oxford University Press 1993.
3. W.C. Schieve and L.P. Horwitz, *Quantum statistical mechanics*, Cambridge University Press 2009.
4. A.I. Anselm, *Podstawy fizyki statystycznej i termodynamiki*, PWN 1984.
5. F. Reif, *Fizyka statystyczna*, PWN 1971.

6. S.B. Cahn, G.D. Mahan, B.E. Nadgorny, *A Guide to Physical Problems. Part 2*, Kluwer 2004.
7. D. P. Landau, K. Binder, *A Guide to Monte Carlo simulations in Statistical Physics, 2nd Edition*, Cambridge University Press 2005.
8. K. Christensen, N. R. Moloney, *Complexity and Criticality*, Imperial College Press 2005.
9. M. Henkel, H. Hinrichsen, S. Lubeck, *Non-Equilibrium Phase Transitions*, Springer 2008.

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

**prof. dr hab. Antoni C. Mitus (Antoni.Mitus@pwr.edu.pl),  
prof. dr hab. Katarzyna Weron (Katarzyna.Weron@pwr.edu.pl)**