

OPIS PRZEDMIOTU/MODUŁU KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim Teoria przejść fazowych i zjawisk krytycznych
2.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku angielskim The theory of phase transitions and critical phenomena
3.	Jednostka prowadząca przedmiot Wydział Fizyki i Astronomii, Instytut Fizyki Teoretycznej
4.	Kod przedmiotu/modułu
5.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub fakultatywny</i>) Obowiązkowy dla specjalności ekonofizyka, fakultatywny na wszystkich specjalnościach fizyki i fizyki technicznej
6.	Kierunek studiów Fizyka
7.	Poziom studiów (<i>I lub II stopień lub jednolite studia magisterskie</i>) I
8.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) III
9.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) letni
10.	Forma zajęć i liczba godzin Konwersatorium 2 godz tygodniowo przez 15 tygodni Wykład 2 godz tygodniowo przez 15 tygodni
11.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia Tadeusz Kopeć, prof. dr hab.
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu oraz zrealizowanych przedmiotów <ul style="list-style-type: none">• Zna podstawy algebry liniowej i rachunku macierzowego (K_W01)• Zna podstawy rachunku różniczkowego i całkowego dla funkcji jednej i wielu zmiennych (K_W02)• Zna podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku prawdopodobieństwa (K_W03)• Zna i rozumie podstawowe pojęcia i koncepcje fizyczne z zakresu fizyki ogólnej: mechaniki, termodynamiki (K_W04)• Umie wykorzystać twierdzenia i metody rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych; potrafi rozwiązywać proste równania różniczkowe (K_U02)• Potrafi zastosować podstawowe metody rachunku prawdopodobieństwa (K_U03)

13.	Cele przedmiotu: W ramach tego przedmiotu student pozna podstawy teorii przejść fazowych a w szczególności zjawisk krytycznych oraz będzie umiał wykorzystać poznane metody do analizy różnego rodzaju układów złożonych.	
14.	<p>Zakładane efekty kształcenia</p> <p>wie w jaki sposób mechanika teoretyczna, szczególnie teorii względności, fizyka statystyczna, fizyka fazy skondensowanej i mechanika kwantowa opisują i wyjaśniają właściwy dla nich obszar zjawisk i prawidłości fizycznych; zna i rozumie język matematyczny tych teorii oraz podstawowe analityczne i numeryczne metody obliczeniowe w nich stosowane</p> <p>potrafi stosować ogólne prawa i formuły do rozwiązywania wybranych problemów z fizyki ogólnej, mechaniki teoretycznej, szczególnej teorii względności, fizyki statystycznej, fizyki fazy skondensowanej i mechaniki kwantowej; wykorzystuje poznane metody matematyczne i numeryczne do rozwiązywania tych problemów</p> <p>potrafi uczyć się samodzielnie; umie precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania; sprawnie wyszukuje i wykorzystuje informacje niezbędne do poznania nowego zagadnienia lub rozwiązania problemu</p>	<p>Symbole kierunkowych efektów kształcenia</p> <p>K_W06</p> <p>K_U04</p> <p>K_U08</p>

15.	<p>Treści programowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Termodynamika przejść fazowych: warunki równowagi i stabilności, potencjały termodynamiczne, klasyfikacja przejść fazowych, utajone ciepło przemiany, diagramy fazowe. • Parametr porządku i Teoria Landaua: parametr porządku, funkcje korelacyjne, promień korelacji, wykładniki krytyczne, klasy uniwersalności. • Prawa potęgowe i skalowanie w fizyce i poza nią. • Modele i metody ich rozwiązania: rozwiązania ścisłe, metoda pola średniego, metoda grupy renormalizacyjnej • Kwantowe zjawiska krytyczne • Przejścia fazowe w układach bozonów • Układy nierównowagowe: samoorganizująca się krytyczność i perkolacja ukierunkowana. 									
16.	<p>Zalecana literatura (<i>podręczniki</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • J. J. Binney, N. J. Dowrick, A. J. Fisher, M. E. J. Newman, Zjawiska krytyczne. Wstęp do grupy renormalizacji, PWN, Warszawa (1998) • J. Klamut, K. Durczewski, J. Sznajd, Wstęp do fizyki przejść fazowych, (Wyd. PAN 1979) • K. Christensen and N. R. Moloney, Complexity and Criticality, Imperial College Press (2005) • S. Salinas, Introduction to Statistical Physics, 1997 • H. B. Callen, Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics, John Wiley and Sons (1985) 									
17.	<p>Forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu, sposób sprawdzenia osiągnięcia zamierzonych efektów kształcenia: wykład: aktywne uczestnictwo w wykładzie, udział w dyskusji, zaliczenie egzaminu seminarium: laboratorium: konwersatorium: rozwiązywanie list zadań, kolokwia inne:</p>									
18.	<p>Język wykładowy polski</p>									
19.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 70%;">Forma aktywności studenta</th> <th style="width: 30%;">Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem: - wykład: - ćwiczenia: - laboratorium: - inne:</td> <td style="text-align: center;">30 30 --- ---</td> </tr> <tr> <td>Praca własna studenta np.: - przygotowanie do zajęć: - opracowanie wyników: - czytanie wskazanej literatury: - napisanie raportu z zajęć: - przygotowanie do egzaminu:</td> <td style="text-align: center;">60 --- --- --- 30</td> </tr> <tr> <td>Suma godzin</td> <td style="text-align: center;">150</td> </tr> </tbody> </table>		Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem: - wykład: - ćwiczenia: - laboratorium: - inne:	30 30 --- ---	Praca własna studenta np.: - przygotowanie do zajęć: - opracowanie wyników: - czytanie wskazanej literatury: - napisanie raportu z zajęć: - przygotowanie do egzaminu:	60 --- --- --- 30	Suma godzin	150
Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności									
Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem: - wykład: - ćwiczenia: - laboratorium: - inne:	30 30 --- ---									
Praca własna studenta np.: - przygotowanie do zajęć: - opracowanie wyników: - czytanie wskazanej literatury: - napisanie raportu z zajęć: - przygotowanie do egzaminu:	60 --- --- --- 30									
Suma godzin	150									

	Liczba punktów ECTS	5
--	---------------------	---

*objaśnienie symboli:

K (przed podkreśleniem) - kierunkowe efekty kształcenia

W - kategoria wiedzy

U - kategoria umiejętności

K (po podkreśleniu) - kategoria kompetencji społecznych

01, 02, 03 i kolejne - numer efektu kształcenia

COURSE/MODULE DESCRIPTION (SYLLABUS)

1.	Course/module	
2.	University department	
3.	Course/module code	
4.	Course/module type – mandatory (compulsory) or elective (optional)	
5.	University subject (programme/major)	
6.	Degree: (<i>master, bachelor</i>)	
7.	Year	
8.	Semester (<i>autumn, spring</i>)	
9.	Form of tuition and number of hours	
10.	Name, Surname, academic title	
11.	Initial requirements (knowledge, skills, social competences) regarding the course/module and its completion	
12.	Objectives	
13.	Learning outcomes	Outcome symbols, e.g.: <i>K_W01*, K_U05, K_K03</i>
14.	Content	
15.	Recommended literature	
16.	Ways of earning credits for the completion of a course /particular component, methods of assessing academic progress: lecture: class: laboratory: seminar: other:	
17.	Language of instruction	

18.	Student's workload	
	Activity	Average number of hours for the activity
	Hours of instruction (as stipulated in study programme) : - lecture: - classes: - laboratory: - other:	
	student's own work, e.g.: - preparation before class (lecture, etc.) - research outcomes: - reading set literature: - writing course report: - preparing for exam:	
	Hours	
	Number of ECTS	

* Key to symbols:

K (before underscore) - learning outcomes for the programme

W - knowledge

U - skills

K (after underscore) - social competences

01, 02, 03 and subsequent - consecutive number of learning outcome