

OPIS PRZEDMIOTU/MODUŁU KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Teoria przejść fazowych i zjawisk krytycznych/The theory of phase transitions and critical phenomena
2.	Dyscyplina Nauki fizyczne
3.	Język wykładowy polski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot Wydział Fizyki i Astronomii
5.	Kod przedmiotu/modułu 24-FZ-S1-TPFZK
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) obowiązkowy
7.	Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja) fizyka (ekonofizyka)
8.	Poziom studiów (<i>I lub II stopień, jednolite studia magisterskie, studia doktoranckie</i>) I stopień
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) 3
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) zimowy
11.	Forma zajęć i liczba godzin Wykład 30 godz. Konwersatorium 30 godz. Metody nauczania: wykład informacyjny, ćwiczenia przedmiotowe
12.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia Prof. dr hab. Tadeusz Kopec
13.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu • Zna podstawy algebry liniowej i rachunku macierzowego • Zna podstawy rachunku różniczkowego i całkowego dla funkcji jednej i wielu zmiennych • Zna podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku prawdopodobieństwa • Zna i rozumie podstawowe pojęcia i koncepcje fizyczne z zakresu fizyki ogólnej: mechaniki, termodynamiki • Potrafi korzystać z podstawowych twierdzeń algebry i algebry liniowej przy przekształcaniu wyrażeń algebraicznych i znajdowaniu wartości i wektorów

	własnych przekształceń liniowych • Biegle oblicza pochodne, pochodne cząstkowe i różniczki zupełne funkcji. Potrafi rozwijać funkcje w szeregi potęgowe	
14.	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.	
15.	Treści programowe • 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. • Teoria Ginzburga-Landaua • Teoria pola średniego Weissa • Prawa potęgowe i skalowanie w fizyce. • Rozwiązania ściśle modeli fizyki statystycznej • Metoda macierzy przenoszenia • Model sferyczny i M-wektorowy • Metoda grupy renormalizacyjnej • Kwantowe zjawiska krytyczne: model Isinga w polu poprzecznym.	
16.	Zakładane efekty uczenia się Rozumie różnice pomiędzy zjawiskami fizycznymi a modelami matematycznymi. Formułuje prawa opisujące przejścia fazowe w języku matematyki. Zna wyjaśnienia wybranych zjawisk krytycznych obserwowanych w przyrodzie wykorzystujące pojęcia i prawa fizyczne z zakresu teorii przejść fazowych. Wie w jaki sposób termodynamika i fizyka statystyczna opisują i wyjaśniają różnorodne zjawiska krytyczne w fizyce i w innych dziedzinach nauki. Zna i rozumie język teorii przejść fazowych oraz podstawowe analityczne i numeryczne metody obliczeniowe stosowane w analizie przejść fazowych. Potrafi stosować poznane prawa i formuły do rozwiązywania wybranych problemów z zakresu fizyki statystycznej i fizyki fazy skondensowanej. Zdaje sobie sprawę z konieczności posiadania odpowiednich kompetencji matematycznych i fizycznych dla zrozumienia i prawidłowego wyjaśnienia różnorodnych zjawisk. Rozumie zależność postępu technologicznego od rozwoju fizyki i nauk pokrewnych. Rozumie	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: F1_W05 F1_W06 F1_U04 F1_K01 F1_K03 F1_K05

	potrzebę popularnego przedstawiania wybranych osiągnięć fizyki. Odróżnia teorię naukową od poglądów pseudonaukowych. Potrafi myśleć i działać kreatywnie.	
17.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki itp.</i>) 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) S. Salinas, Introduction to Statistical Physics, 1997 H. B. Callen, Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics, John Wiley and Sons (1985)	
18.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: - egzamin - sprawdziany - rozwiązywanie zadań na zajęciach	
19.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: wykład: aktywne uczestnictwo w wykładzie, udział w dyskusji, zaliczenie egzaminu konwersatorium: rozwiązywanie list zadań, kolokwia	
20.	Nakład pracy studenta/doktoranta	
	forma działań studenta/doktoranta	liczba godzin na realizację działań
	Zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: - konwersatorium: - laboratorium: - inne:	30 30 - -
	Praca własna studenta, doktoranta (w tym udział w pracach grupowych): - przygotowanie do zajęć: - opracowanie wyników: - czytanie wskazanej literatury: - przygotowanie prac/wystąpień/projektów: - napisanie raportu z zajęć: - przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu:	60 - - - - 30
	łącznie liczba godzin	150
	Liczba punktów ECTS	5