

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 24-FZ-S1-TPFZK
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 Prof. dr hab. Tadeusz Kopeć
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)• Potrafi korzystać z podstawowych twierdzeń algebry i algebry liniowej przy przekształcaniu wyrażeń algebraicznych i znajdowaniu wartości i wektorów własnych przekształceń liniowych (K_U02)• Biegle oblicza pochodne, pochodne cząstkowe i różniczki zupełne funkcji. Potrafi rozwijać funkcje w szeregi potęgowe (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>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.</p> <p>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.</p> <p>Potrafi stosować poznane prawa i formuły do rozwiązywania wybranych problemów z zakresu fizyki statystycznej i fizyki fazy skondensowanej.</p> <p>Wykorzystuje poznane metody analityczne i numeryczne do rozwiązywania wybranych problemów z fizyki statystycznej i fizyki fazy skondensowanej, w szczególności związanych z przejściami fazowymi. Potrafi prowadzić obliczenia przybliżone oraz weryfikować poprawność otrzymanych wyników.</p> <p>Potrafi użyć formalizmu matematycznego do budowy i analizy prostych modeli zjawisk fizycznych. Dostrzega przybliżony charakter tych modeli i umie określić zakres ich stosowalności.</p> <p>Potrafi wskazać i wyjaśnić istotę rozważanego problemu fizycznego, jasno przedstawić sposób jego rozwiązania oraz rzeczowo uzasadnić przyjęte założenia i wyciągane wnioski.</p> <p>Posiada umiejętność formułowania uogólnień i hipotez na podstawie obserwowanych prawidłowości.</p> <p>Zdaje sobie sprawę z konieczności posiadania odpowiednich kompetencji matematycznych i fizycznych dla zrozumienia i prawidłowego wyjaśnienia różnorodnych zjawisk.</p> <p>Rozumie zależność postępu technologicznego od rozwoju fizyki i nauk pokrewnych. Rozumie potrzebę popularnego przedstawiania wybranych osiągnięć fizyki. Odróżnia teorię naukową od poglądów pseudonaukowych.</p>	<p>Symbole kierunkowych efektów kształcenia</p> <p>K_W05</p> <p>K_W06</p> <p>K_U07</p> <p>K_U08</p> <p>K_U09</p> <p>K_U10</p> <p>K_U13</p> <p>K_K01</p> <p>K_K03</p>

	Potrafi myśleć i działać kreatywnie.	K_K05																								
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. • 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.	<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) • 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.	<p>Obciążenie pracą studenta</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Forma aktywności studenta</th> <th style="text-align: center;">Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- wykład:</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>- ćwiczenia:</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>- laboratorium:</td> <td style="text-align: center;">---</td> </tr> <tr> <td>- inne:</td> <td style="text-align: center;">---</td> </tr> <tr> <td>Praca własna studenta np.:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- przygotowanie do zajęć:</td> <td style="text-align: center;">60</td> </tr> <tr> <td>- opracowanie wyników:</td> <td style="text-align: center;">---</td> </tr> <tr> <td>- czytanie wskazanej literatury:</td> <td style="text-align: center;">---</td> </tr> <tr> <td>- napisanie raportu z zajęć:</td> <td style="text-align: center;">---</td> </tr> <tr> <td>- przygotowanie do egzaminu:</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> </tbody> </table>		Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem:		- wykład:	30	- ćwiczenia:	30	- laboratorium:	---	- inne:	---	Praca własna studenta np.:		- przygotowanie do zajęć:	60	- opracowanie wyników:	---	- czytanie wskazanej literatury:	---	- napisanie raportu z zajęć:	---	- przygotowanie do egzaminu:	30
Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności																									
Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem:																										
- wykład:	30																									
- ćwiczenia:	30																									
- laboratorium:	---																									
- inne:	---																									
Praca własna studenta np.:																										
- przygotowanie do zajęć:	60																									
- opracowanie wyników:	---																									
- czytanie wskazanej literatury:	---																									
- napisanie raportu z zajęć:	---																									
- przygotowanie do egzaminu:	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