

OPIS PRZEDMIOTU/MODUŁU KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim Współczesne zagadnienia w fizyce materii skondensowanej
2.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku angielskim Contemporary problems in condensed matter physics
3.	Jednostka prowadząca przedmiot Wydział Fizyki i Astronomii
4.	Kod przedmiotu/modułu 24-FZ-S2-Wsp.Cpcmp
5.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub fakultatywny</i>) Fakultatywny
6.	Kierunek studiów Fizyka
7.	Poziom studiów (<i>I lub II stopień lub jednolite studia magisterskie</i>) II stopień, doktoranci
8.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) 1
9.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) zimowy
10.	Forma zajęć i liczba godzin Wykład - 30 godz., konwersatorium - 30 godz.
11.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia Tadeusz Kopec, prof. dr hab.
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu oraz zrealizowanych przedmiotów zna podstawowe pojęcia logiki matematycznej, teorii mnogości i algebry, zna podstawy algebry liniowej i rachunku macierzowego K_W01 zna podstawy rachunku różniczkowego i całkowego dla funkcji jednej i wielu zmiennych, zna najprostsze metody rozwiązywania wybranych równań różniczkowych zwyczajnych K_W02

	<p>zna podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku prawdopodobieństwa</p> <p>K_W03</p> <p>potrafi posługiwać się językiem logiki matematycznej i teorii mnogości, umie korzystać z podstawowych twierdzeń algebry i algebry liniowej.</p> <p>K_U01</p> <p>umie wykorzystać twierdzenia i metody rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych; potrafi rozwiązywać proste równania różniczkowe</p> <p>K_U02</p> <p>potrafi zastosować podstawowe metody rachunku prawdopodobieństwa</p> <p>K_U03</p>	
13.	<p>Cele przedmiotu</p> <p>Kształtowanie poznawczych kompetencji w zakresie teoretycznych aspektów współczesnej fizyki materii skondensowanej ze szczególnym uwzględnieniem najnowszych osiągnięć w tej dziedzinie.</p>	
14.	<p>Zakładane efekty kształcenia</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. Sprawnie wyszukuje i wykorzystuje informacje niezbędne do poznania nowego zagadnienia lub rozwiązania problemu.</p> <p>potrafi w sposób przystępny omówić wybrane zjawiska, doświadczenia i teorie fizyczne oraz praktyczne zastosowania fizyki</p> <p>zdaje sobie sprawę z konieczności posiadania odpowiednich kompetencji matematycznych i fizycznych dla zrozumienia i prawidłowego wyjaśnienia różnorodnych zjawisk; dostrzega konieczność poszerzania wiedzy i doskonalenia umiejętności przy rozwiązywaniu nowych</p>	<p>K_U04</p> <p>K_U08</p> <p>K_U09</p> <p>K_K01</p>

	<p>problemów</p> <p>zna i rozumie podstawowe pojęcia i koncepcje fizyczne z zakresu fizyki ogólnej, zna i rozumie zależności pomiędzy poznanymi wielkościami fizycznymi; zna podstawowe prawa fizyki ogólnej, ich interpretację i zakres stosowalności</p> <p>rozumie różnice pomiędzy zjawiskami fizycznymi a modelami matematycznymi; formułuje prawa opisujące zjawiska fizyczne w języku matematyki; zna wyjaśnienia wybranych zjawisk obserwowanych w przyrodzie i życiu codziennym wykorzystujące pojęcia i prawa fizyczne</p>	<p>K_W04</p> <p>K_W05</p>
15.	<p>Treści programowe</p> <p>Symetrie, skale i jednostki w fizyce.</p> <p>Oscylator harmoniczny, reprezentacja liczb obsadzeń.</p> <p>Cząstki i statystyka: bozony , fermiony i anyony.</p> <p>Nieoddziałujące elektrony, koncepcja powierzchni Fermiego: metale i izolatory</p> <p>Nadprzewodnictwo: przykłady fizycznych własności nadprzewodników.</p> <p>Współczesne zagadnienia w nadprzewodnictwie: rodzina nadprzewodników wysokotemperaturowych.</p> <p>Idealny gaz Bosego - opis statystyczny.</p> <p>Kondensacja Bose-Einsteina (BE) jako przykład kwantowego przejścia fazowego.</p> <p>Kondensaty Bosego-Einsteina na sieciach optycznych.</p> <p>Praktyczne zastosowania kondensatów BE i nadprzewodników.</p>	
16.	<p>Zalecana literatura (<i>podręczniki</i>)</p> <p>R.P. Feynman, „Wykłady z mechaniki statystycznej” , PWN, Warszawa 1980.</p> <p>J. Przystawa, „Odkryj smak fizyki”, PWN, Warszawa 2012.</p> <p>P.A. Tipler, R. A. Liwellyn, „Fizyka współczesna”, PWN , Warszawa, 2012.</p>	
17.	<p>Forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu, sposób sprawdzenia osiągnięcia zamierzonych efektów kształcenia:</p> <p>wykład: egzamin</p> <p>seminarium:</p> <p>laboratorium:</p> <p>konwersatorium: pisemne prace zaliczeniowe;</p> <p>inne:</p>	
18.	<p>Język wykładowy</p> <p>angielski</p>	

19.	Obciążenie pracą studenta	
	Forma aktywności studenta	
	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:	15	
- napisanie raportu z zajęć:		
- przygotowanie do egzaminu:	30	
Suma godzin		165
Liczba punktów ECTS		6

*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 Contemporary problems in condensed matter physics
2.	University department Department of Physics and Astronomy
3.	Course/module code 24-FZ-S2-Wsp.Cpcmp
4.	Course/module type – mandatory (compulsory) or elective (optional) elective (optional)
5.	University subject (programme/major) Physics
6.	Degree: (<i>master, bachelor</i>) 2 nd degree, PhD studentnts
7.	Year 1
8.	Semester (<i>autumn, spring</i>) autumn
9.	Form of tuition and number of hours Lectures 30 h, exercises 30 h
10.	Name, Surname, academic title Kopec, Tadeusz professor
11.	Initial requirements (knowledge, skills, social competences) regarding the course/module and its completion Student knows basic notions of mathematical logic, linear algebra and matrix calculus K_W01 Student knows basic differential and integral calculus for single and many variables functions, knows simple methods of solving differential equations

	<p>K_W02</p> <p>Student knowi basic notions of the theory of probability</p> <p>K_W03</p> <p>Student can use the Basic language of mathematical logic and knows how to use the basic statements of algebra and linear algebra.</p> <p>K_U01</p> <p>Student can implement methods of differentia and integral calculus And is in position to solve simple differential equations</p> <p>K_U02</p> <p>Student can implement the Basic methods in the probability theory</p> <p>K_U03</p>		
12.	<p>Objectives</p> <p>Development of knowledge in the area of contemporary problems of condensed matter physics with special emphasis of latest achievements in this field.</p>		
13.	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="300 1339 1216 2020"> <p>Learning outcomes</p> <p>Student is able to implement general laws And formulas for solving of selected problems in general physics, quantum mechanics, statistical physics and condensed matter physics. Student can make use from the acquired mathematical methods to solve these problems</p> <p>Student is able to acquire knowledge on his/her own. Student is able to search information and data Which are needed for solving physical problems</p> <p>Student can present selected experiments and theories and practical implementation of them</p> </td> <td data-bbox="1216 1339 1441 2020"> <p>Outcome symbols, K_U04</p> <p>K_U08</p> <p>K_U09</p> </td> </tr> </table>	<p>Learning outcomes</p> <p>Student is able to implement general laws And formulas for solving of selected problems in general physics, quantum mechanics, statistical physics and condensed matter physics. Student can make use from the acquired mathematical methods to solve these problems</p> <p>Student is able to acquire knowledge on his/her own. Student is able to search information and data Which are needed for solving physical problems</p> <p>Student can present selected experiments and theories and practical implementation of them</p>	<p>Outcome symbols, K_U04</p> <p>K_U08</p> <p>K_U09</p>
<p>Learning outcomes</p> <p>Student is able to implement general laws And formulas for solving of selected problems in general physics, quantum mechanics, statistical physics and condensed matter physics. Student can make use from the acquired mathematical methods to solve these problems</p> <p>Student is able to acquire knowledge on his/her own. Student is able to search information and data Which are needed for solving physical problems</p> <p>Student can present selected experiments and theories and practical implementation of them</p>	<p>Outcome symbols, K_U04</p> <p>K_U08</p> <p>K_U09</p>		

	<p>Student is aware form the necessity of having Corresponding mathematical skills for proper understanding and explanation of variety of physical phenomena. Student understand the need Of extending his/her knowledge and skills in order to solve new problems</p> <p>Student understands basic notions and concepts in physics, knows the relationship between various physical quantities, knows the basic laws of physics, their interpretation and range of validity</p> <p>Student understands the difference between physical phenomena and their mathematical models. He/she can formulate physical phenomena in terms of mathematical description. Student knows explanation of selected physical phenomena in nature as well as in daily life.</p>	<p>K_K01</p> <p>K_W04</p> <p>K_W05</p>
14.	<p>Content</p> <p>Symmetries, scales and units in physics.</p> <p>Quantum mechanical oscillator, occupation number representation</p> <p>Particles and statistics: bosons, fermions and anyons.</p> <p>Non-interacting electrons, the concept of Fermi surface: metals and insulators</p> <p>Superconductivity: examples of physical properties of superconductors</p> <p>Contemporary issues in superconductivity: the family of high-temperature superconductors.</p> <p>Ideal Bose gas; statistical description</p> <p>Bose-Einstein condensation as an example of quantum phase transition</p> <p>Bose condensates in optical lattices</p> <p>Practical implementation of superconductors and Bose condensates.</p>	
15.	<p>Recommended literature</p> <p>R.P. Feynman, „Wykłady z mechaniki statystycznej” , PWN, Warszawa 1980.</p> <p>J. Przystawa, „Odkryj smak fizyki”, PWN, Warszawa 2012.</p>	

	P.A. Tipler, R. A. Liwellyn, „Fizyka współczesna”, PWN , Warszawa, 2012.
16.	Ways of earning credits for the completion of a course /particular component, methods of assessing academic progress: lecture: exam class: participation and activity, written work of solving problems laboratory: seminar: other:
17.	Language of instruction english
18.	Student's workload
	Activity
	Hours of instruction (as stipulated in study programme) : - lecture: 30 - classes: 30 - laboratory: - other:
	student's own work, e.g.: - preparation before class (lecture, etc.) 60 - research outcomes: - reading set literature: 15 - writing course report: - preparing for exam: 30
	Hours 165
	Number of ECTS 6

* 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