

### OPIS PRZEDMIOTU/MODUŁU KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim <i>Fizyka fazy skondensowanej 2</i>	
2.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku angielskim <i>Condensed Matter Physics 2</i>	
3.	Jednostka prowadząca przedmiot <i>Uniwersytet Wrocławski, Wydział Fizyki i Astronomii, Instytut Fizyki Doświadczalnej</i>	
4.	Kod przedmiotu/modułu 24-FZ-S2-WspecFfsII	
5.	Rodzaj przedmiotu/modułu ( <i>obowiązkowy lub fakultatywny</i> ) Fakultatywny	
6.	Kierunek studiów <i>Fizyka</i>	
7.	Poziom studiów ( <i>I lub II stopień lub jednolite studia magisterskie</i> ) <i>Studia I stopnia</i>	
8.	Rok studiów ( <i>jeśli obowiązuje</i> ) <i>III rok studiów</i>	
9.	Semestr ( <i>zimowy lub letni</i> ) <i>letni</i>	
10.	Forma zajęć i liczba godzin Wykład – 2 godz. tygodniowo przez 15 tygodni.	
11.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia Adam Kiejna, prof. dr hab.	
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu oraz zrealizowanych przedmiotów Podstawy mechaniki kwantowej, <i>Fizyka Fazy Skondensowanej I</i>	
13.	Cele przedmiotu Umiejętność opisu wybranych właściwości ciał stałych i rozumienie zachodzących w nich zjawisk fizycznych.	
14.	Zakładane efekty kształcenia Student potrafi opisać i wyjaśnić wybrane zjawiska fizyczne zachodzące w ciałach stałych i wynikające z nich właściwości ciał stałych w oparciu o poznane modele teoretyczne.	Symbole kierunkowych efektów kształcenia: <i>K_W06, K_U07, K_U16, K_K05</i>

15.	Treści programowe	
	<p>Półprzewodniki: praktyczne zastosowania złącza p-n. Dielektryki: makroskopowe pole elektryczne, lokalne pole elektryczne, względna przenikalność elektryczna, polaryzowalność dielektryka, związek Clausiusa-Mossottiego, ferroelektryki. Diamagnetyzm i para-magnetyzm: poglądowe objaśnienie diamagnetyzmu, zarys teorii paramagnetyzmu, podatność magnetyczna elektronów przewodnictwa. Ferromagnetyzm: temperatura Curie, poglądowe objaśnienie mechanizmu spontanicznego namagnesowania, domeny magnetyczne, pętla histerezy ferromagnetyka, uporządkowanie antyferromagnetyczne i ferrimagnetyczne. Nadprzewodnictwo: równanie Londonów, zarys teorii BCS, nadprzewodniki drugiego rodzaju, nadprzewodniki wysoko-temperaturowe, obecne i perspektywiczne zastosowania nadprzewodników. Defekty punktowe w kryształach: luki sieciowe i wpływ temperatury na ich równowagową koncentrację, centra barwne, dyfuzja – mechanizm dyfuzji na duże odległości, I prawo Ficka. Stopy: podstawieniowe roztwory stałe, reguły Hume–Rothery’ego, przejście porządek – nieporządek, diagramy fazowe.</p>	
16.	Zalecana literatura ( <i>podręczniki</i> )	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. C. Kittel, <i>Wstęp do fizyki ciała stałego</i>, wyd. 7, PWN, Warszawa 1999.</li> <li>2. H. Ibach, H. Lüth, <i>Fizyka ciała stałego</i>, PWN, Warszawa 1996.</li> <li>3. N. W. Ashcroft, N. D. Mermin, <i>Fizyka ciała stałego</i>, PWN, Warszawa, 1986.</li> <li>4. A. Sukiennicki, A. Zagórski, <i>Fizyka ciała stałego</i>, WNT, Warszawa, 1984.</li> </ol>	
17.	<p>Forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu, sposób sprawdzenia osiągnięcia zamierzonych efektów kształcenia:          wykład: <i>egzamin ustny</i>          konwersatorium: <i>zaliczenie - ustne wystąpienia studentów i rozwiązywanie zadań przy tablicy, pisemne sprawdziany oraz aktywny udział w dyskusji podczas zajęć.</i></p>	
18.	<p>Język wykładowy  <i>Polski lub angielski</i></p>	
19.	Obciążenie pracą studenta	
	Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
	<p>Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem:          - wykład:          - ćwiczenia:</p>	30
	<p>Praca własna studenta np.:          - przygotowanie do zajęć:          - opracowanie wyników:          - czytanie wskazanej literatury:          - napisanie raportu z zajęć:          - przygotowanie do egzaminu:</p>	30
	Suma godzin	60
	Liczba punktów ECTS	3

\*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 <b><i>Condensed matter physics II</i></b>	
2.	University department <i>Faculty of Physics and Astronomy, Institute of experimental Physics</i>	
3.	Course/module code 13.2-4-FFS II/6	
4.	Course/module type – mandatory (compulsory) or elective (optional) <i>elective (optional)</i>	
5.	University subject (programme/major) <i>Physics</i>	
6.	Degree: ( <i>master, bachelor</i> ) <i>Bachelor</i>	
7.	Year 3 <sup>rd</sup>	
8.	Semester ( <i>autumn, spring</i> ) <i>Spring</i>	
9.	Form of tuition and number of hours <i>Lecture 2h per week, 15 weeks</i>	
10.	Name, Surname, academic title <i>Adam Kiejna, Professor Dr. Hab.</i>	
11.	Initial requirements (knowledge, skills, social competences) regarding the course/module and its completion <i>Quantum Mechanics 1, Condensed Matter Physics I</i>	
12.	Objectives The ability to describe selected properties of solids and understanding of physical phenomena occurring in solids.	
13.	Learning outcomes Based on the learned theoretical models student is able to describe and explain selected properties and physical phenomena occurring in solids.	Outcome symbols: <i>K_W06, K_U07, K_U16, K_K05</i>
14.	Content Semiconductors: electron and hole conductivity, p-n junction and its applications. Dielectrics: macroscopic electric field, local electric field, dielectric constant, dielectric polarizability, Clausius-Mossotti relation, ferroelectrics. Diamagnetism and paramagnetism: an outline of the theory of paramagnetism, magnetic susceptibility of the conduction electrons. Ferromagnetism: Curie temperature, simple explanation of the mechanism of spontaneous magnetization, magnetic domains, hysteresis loop of magnetization, anti-ferromagnetic and ferromagnetic order. Superconductivity: London equation, BCS theory of superconductivity, type II superconductors, high-temperature superconductors, present and future applications. Point defects in crystals:	

	lattice vacancies, temperature dependence of vacancy concentration, color centers, diffusion of atoms and its mechanism, Fick's law. Alloys: substitutional solid solutions, Hume–Rothery rule, order-disorder transformation, phase diagrams.	
15.	Recommended literature 1. C. Kittel, <i>Introduction to Solid State Physics</i> , 7 <sup>th</sup> edition, Wiley, 1998. 2. H. Ibach, H. Lüth, <i>Solid State Physics</i> .	
16.	Ways of earning credits for the completion of a course /particular component, methods of assessing academic progress: lecture: <i>oral examination</i> . class: <i>ability of solving by oneself problems illustrating the lecture</i> .	
17.	Language of instruction <i>Polish or English</i>	
18.	Student's workload	
	Activity	Average number of hours for the activity
	Hours of instruction (as stipulated in study programme) : - lecture: - classes:	30
	student's own work, e.g.: - preparation before class (lecture, etc.) - research outcomes: - reading set literature: - writing course report: - preparing for exam:	30
	Hours	60
	Number of ECTS	3

\* 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