

STUDIA I STOPNIA

KARTA KURSU (realizowanego w module specjalności)

Fizyka materii...
(nazwa specjalności)

Nazwa	Metody eksperymentalne fizyki współczesnej 1
Nazwa w j. ang.	

Kod		Punktacja ECTS*	6
-----	--	-----------------	---

Koordynator	Dr hab. Irena Jankowska-Sumara	Zespół dydaktyczny	
		Dr hab. Dorota Sitko	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kursu jest zapoznanie studentów z metodami doświadczalnymi stosowanymi w badaniach struktury krystalicznej i elektronowej oraz właściwości elektromagnetycznych materii i skondensowanej.

Przedstawienie technik badawczych materiałów przy użyciu aparatury z wielofunkcyjnymi pomiarami fizycznych parametrów takiej jak AFM, STM spektroskopia Ramana, Spektroskopia XRD która stanowi wyposażenie wielu laboratoriów fizyki fazy skondensowanej.

Zapoznanie studentów z współczesnymi technikami badawczymi materiałów przy użyciu promieniowania synchrotronowego.

W ramach zajęć studenci zapoznają się z podstawowymi fizycznymi i technicznymi aspektami prowadzenia pomiarów, aparatury pomiarowej oraz oprogramowania służącym do opracowania wyników badań.

Warunki wstępne

Wiedza	Wymagana wiedza ze studiów I stopnia I roku Fizyki: Fizyka z zakresu termodynamiki, elektromagnetyzmu, wstępu do mechaniki kwantowej
Umiejętności	<p>Potrafi omówić wybrane zjawiska, eksperymenty, metody badawcze i teorie fizyczne związane z aktualnymi pracami w dziedzinie fizyki</p> <p>Fazy skondensowanej potrafi dobrać odpowiednie techniki doświadczalne do realizacji określonego zadania badawczego.</p> <p>Potrafi wybrać i ocenić metodę badania struktury i właściwości materii skondensowanej.</p> <p>Posiada podstawowe umiejętności dotyczące wykorzystania poznanych metod teoretycznych do zrozumienia i prawidłowej interpretacji wyników</p>

	doświadczalnych
Kursy	Zagadnienia fizyki współczesnej I

Efekty kształcenia

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalnościowego)
Wiedza	<p>W01. posiada rozszerzoną wiedzę ogólną w wybranych obszarach nauk fizycznych a także w zakresie ich historycznego rozwoju, wzajemnego powiązania i znaczenie dla postępu nauk ścisłych i przyrodniczych, poznania świata i rozwoju ludzkości; potrafi samodzielnie odtworzyć podstawowe twierdzenia i prawa oraz ich dowody; rozumie złożone zjawiska i procesy fizyczne; rozumie istotę i znaczenie interdyscyplinarnego podejścia w naukach ścisłych i przyrodniczych oraz możliwości jego szerokiego wykorzystania;</p> <p>W02. posiada pogłębioną wiedzę w zakresie zaawansowanej matematyki, metod matematycznych oraz technik obliczeniowych, numerycznych i informatycznych, konieczną do rozwiązywania i modelowania problemów fizycznych w wybranym ze względu na specjalność w obszarze nauk fizycznych i w zakresie innych dziedzin naukowych przewidzianych programem studiów;</p> <p>W03. zna zaawansowane techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne pozwalające zaplanować i wykonać złożony eksperyment fizyczny,</p> <p>W04. posiada wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju nauk ścisłych, przyrodniczych i medycznych, w obrębie obranej specjalności, a w szczególności zna terminologię z zakresu tych dyscyplin;</p> <p>W05. zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowych.</p>	W01 - W09

Umiejętności	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalnościowego)
--------------	-----------------------------	--

	<p>U01. potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu;</p> <p>U02. potrafi dokonać krytycznej analizy wyników pomiarów, obserwacji lub obliczeń teoretycznych i modelowania komputerowego wraz z oceną dokładności wyników oraz posiada umiejętność interpretacji danych doświadczalnych na gruncie teorii i modeli teoretycznych;</p> <p>U03. potrafi przedstawić wyniki badań (eksperymentalnych, teoretycznych lub obliczeniowych) w formie pisemnego raportu, w formie ustnej, w formie prezentacji multimedialnej, plakatu konferencyjnego; posiada umiejętności niezbędne do opracowania materiału badawczego w formie pracy magisterskiej oraz podstawowe umiejętności przygotowania publikacji naukowej pod kierunkiem opiekuna naukowego.</p> <p>U04. potrafi współdziałać i pracować w grupach, w tym interdyscyplinarnych zespołach zrzeszających pracowników różnych dziedzin i dyscyplin badawczych; jest świadoma własnych ograniczeń i wie, kiedy zwrócić się do ekspertów.</p>	U01-U07
--	---	---------

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalnościowego)
Kompetencje społeczne	<p>K01. Ma świadomość znaczenia podejmowania badań naukowych w dziedzinie fizyki dla rozwoju nauki i rozwoju cywilizacyjnego,</p> <p>K02. Rozumie konieczność stałego śledzenia literatury fachowej.</p> <p>K03. wykazuje umiejętność rozumienia i stosowania w praktyce zdobytej wiedzy</p> <p>K04. Korzysta z różnych źródeł informacji w celu podnoszenia poziomu wiedzy i umiejętności, rozumie wagę samokształcenia w podnoszeniu kwalifikacji zawodowych i powodzeniu na rynku pracy.</p> <p>K05. Posiada umiejętność prezentowania oraz uzasadniania i obrony swoich poglądów naukowych.</p>	K01-K06

Organizacja		
Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia w grupach

	(W)	A		K		L		S		P		E	
Liczba godzin	45							15					
	45							15					

Opis metod prowadzenia zajęć

1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji, slajdów, demonstracji i pokazów
2. Ćwiczenia rachunkowe – rozwiązywanie i dyskusja zadań.
3. Praca własna – rozwiązywanie zadań w ramach przygotowania do ćwiczeń.
4. Praca własna – samodzielne studia dotyczące materiału przedstawionego na wykładzie.
5. Ćwiczenia rachunkowe – sprawdziany pisemne, referaty
6. Konsultacje

Formy sprawdzania efektów kształcenia

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esei)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01						X	X				X	X	
W02						X	X				X	X	
W03						X	X				X	X	
W04						X	X				X	X	
W05						X	X				X	X	
U01						X	X				X	X	
U02						X	X				X	X	
U03						X	X				X	X	
U04						X	X				X	X	
K01						X	X				X	X	
K02						X	X				X	X	
K03						X	X				X	X	
K04						X	X				X	X	
K05						X	X				x	X	

Kryteria oceny	<p>BARDZO DOBRY -Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W1 – W5, U1 – U4 oraz kompetencje K1 – K5 i wykazuje samodzielność, operatywność i twórcze podejście w ich stosowaniu w procesie badawczym.</p> <p>DOBRY - Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W1 – W5, U1 – U4 oraz kompetencje K1 – K45 Wykorzystuje je w procesie</p>
----------------	---

	<p>edukacyjnym według wskazówek nauczyciela akademickiego.</p> <p>DOSTATECZNY - Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W1– W5, U1 – U4 oraz kompetencje K1 – K5. Stosuje je w procesie edukacyjnym według szczegółowych instrukcji nauczyciela akademickiego.</p> <p>NIEDOSTATECZNY - Student nie opanował wiedzy wymienionej w punktach W1 –W5, ani nie osiągnął większości wspomnianych umiejętności i kompetencji.</p>
--	--

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Właściwości termodynamiczne materiałów (ciepło właściwe, przewodnictwo cieplne)
2. Optyczne własności materiałów: Spektroskopia podczerwieni, Spektroskopia Ramana i Brillouina.
3. Właściwości materiałów magnetycznych (ciepło właściwe, namagnesowanie i podatność magnetyczna, opór elektryczny).
4. Własności elektryczne ciał stałych - polaryzacja elektryczna, przewodnictwo elektryczne, spektroskopia dielektryczna
5. Efekty elektromechaniczne w ciałach stałych - efekt piezoelektryczny

Wykaz literatury podstawowej

1. A. Oleś. Metody doświadczalne fizyki ciała stałego. (Wydawnictwo Naukowo-Techniczne. 1999).
2. D.P. Woodruff, T.A. Delchar, Modern techniques of surface science (Cambridge University Press. 1990).
3. Arthur R. von Hippel, Dielektryki i Fale, PWN, Warszawa 1963.
4. A. Chełkowski, Fizyka Dielektryków, PWN, Warszawa 1993.
5. B. Hilczer, J. Małecki, Elektrety i piezopolimery, PWN, Warszawa 1992.
6. T. Hilczer, Dielektryki - wykład monograficzny, Poznań, 2010.
7. A. K. Jonscher, Dielectric relaxation in solids, Chelsea Dielectric Press Ltd, 1983
8. W. Bogusz, F. Krok, Elektrolity stałe: właściwości elektryczne i sposoby ich pomiaru, Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa 1995.
9. K. Nitsch, Zastosowanie spektroskopii impedancyjnej w badaniach materiałów elektronicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1999.

Wykaz literatury uzupełniającej

1. C. Kittel. Wstęp do fizyki ciała stałego. (Wydawnictwo Naukowe PWN. 2012).
2. M. Nowicki. Efekty dyfrakcyjne elektronów pierwotnych i wtórnych w badaniach strukturalnych (Wrocław.2003).
3. H. Ibach. Physics of Surface and Interfaces (Springer. 2006).
4. H. Lüth. Solid Surfaces, Interfaces and Thin Films (Springer. 2001).

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	45
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	15
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	10
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	20
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	20
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
Ogółem bilans czasu pracy		130
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		6