

KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)

Fizyka materii

Studia I stopnia
2020/2021

| | |
|-----------------|---|
| Nazwa | Metody eksperymentalne fizyki współczesnej 1 |
| Nazwa w j. ang. | <i>Experimental methods of modern physics 1</i> |

| | | |
|-----------------|---|--------------------------------|
| Koordynator | Dr hab. Irena Jankowska-Sumara, prof. UP | Zespół dydaktyczny |
| | | Dr hab. Dorota Sitko, prof. UP |
| Punktacja ECTS* | 4 | |

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 XRD, XRF, spektroskopia Ramana i Brillouina, .
Zapoznanie studentów z współczesnymi technikami badawczymi materiałów przy użyciu promieniowania synchrotronowego.
W ramach zajęć studenci zapoznają się praktycznie z podstawowymi fizycznymi i technicznymi aspektami prowadzenia pomiarów, aparatury pomiarowej oraz oprogramowania służącego do opracowania wyników badań.

Efekty uczenia się

| | Efekt uczenia się dla kursu | Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla specjalności) |
|-----------------------|--|--|
| Wiedza | W01: Zna budowę oraz zasady działania aparatury pomiarowej do wybranych doświadczeń z zakresu fizyki ciała stałego. | W01, W02, W03, W04, W05, W06, W08 |
| | W02: Ma poszerzoną wiedzę z zakresu wybranych działów fizyki teoretycznej, zna i rozumie podstawowe koncepcje teoretyczne oraz modele matematyczne wybranych układów i zjawisk W03: zna elementy teorii niepewności pomiarowych, zna podstawy metod obliczeniowych W04: ma podstawową wiedzę dotyczącą zasad bezpiecznego eksperymentowania i zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy | |
| Umiejętności | U01: potrafi ocenić przydatność poznanych metod i technik pomiarowych do konkretnego zadania o charakterze praktycznym | U01, U02, U03, U04, U07 |
| | U02: potrafi omówić zasadę działania wybranych technik badawczych U03: potrafi wybrać odpowiednie narzędzie i metodę pomiarową oraz zastosować stosowny model teoretyczny do opisu uzyskanych eksperymentalnie danych U04: potrafi omówić mechanizmy występujące w badanych materiałach U05: posiada umiejętność wykonywania pomiarów podstawowych wielkości fizycznych z różnych działów fizyki, posiada umiejętność ilościowego oszacowania i ma świadomość przybliżeń w opisie rzeczywistości | |
| Kompetencje społeczne | K01: potrafi dotrzeć do źródeł informacji na temat badanych zjawisk oraz ich fizycznych podstaw | K03, K04, K05 |
| | K02: potrafi dotrzeć i skorzystać ze źródeł informacji na temat zasady działania wybranych technik badawczych K03: potrafi dotrzeć i skorzystać ze źródeł informacji na temat mechanizmów i procesów fizycznych w badanych materiałach K04: potrafi znaleźć literaturę zawierającą analizę badanych zjawisk i procesów fizycznych K05: potrafi znaleźć literaturę zawierającą zastosowania w fizyce fazy skondensowanej, fizyce w skali nanometrycznej K06: posiada umiejętność prezentowania oraz uzasadniania i obrony swoich poglądów naukowych | |

| Organizacja | | | | | | | | | | | | |
|---------------|------------|---------------------|--|---|--|---|--|----|--|---|--|---|
| Forma zajęć | Wykład (W) | Ćwiczenia w grupach | | | | | | | | | | |
| | | A | | K | | L | | S | | P | | E |
| Liczba godzin | 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 (esej) | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Inne |
|-----|--------------|-----------------|--------------------|------------------|---------------------|----------------------|-----------------|-------------------|---------|----------------------|---------------|-----------------|------|
| W01 | | | | | | x | x | x | | | | | |
| W02 | | | | | | x | x | x | | | | | |
| W03 | | | | | | x | x | x | | | | | |
| W04 | | | | | | x | x | x | | | | | |
| U01 | | | | | | x | x | x | | | | | |
| U02 | | | | | | x | x | x | | | | | |
| U03 | | | | | | x | x | x | | | | | |
| U04 | | | | | | x | x | x | | | | | |
| U05 | | | | | | x | x | x | | | | | |
| K01 | | | | | | x | x | x | | | | | |
| K02 | | | | | | x | x | x | | | | | |
| K03 | | | | | | x | x | x | | | | | |
| K04 | | | | | | x | x | x | | | | | |
| K05 | | | | | | x | x | x | | | | | |
| K06 | | | | | | x | x | x | | | | | |

Kryteria oceny

Uwagi

Podstawą zaliczenia jest obecność i aktywny udział w zajęciach, opanowanie w dostatecznym stopniu wiedzy, umiejętności i kompetencji.

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Badania oddziaływanie promieniowania rentgenowskiego z materią - dyfrakcja i odbicie promieniowania rentgenowskiego (XRD, XRF)-metody eksperymentalne
2. Zastosowania promieniowania synchrotronowego w spektroskopii ciała stałego.
3. Badania właściwości termodynamicznych materiałów (ciepło właściwe, przewodnictwo cieplne, rozszerzalność cieplna- DSC, dylatometria)
4. Optyczne własności materiałów: Spektroskopia w podczerwieni, Spektroskopia Ramana i Brillouina opis teoretyczny i metody eksperymentalne
5. Badania właściwości magnetycznych ciał stałych (efekt Halla, namagnesowanie i podatność magnetyczna, opór elektryczny, efekt Mossbauera).
6. Własności elektryczne ciał stałych - polaryzacja elektryczna, przewodnictwo elektryczne, spektroskopia dielektryczna

Wykaz literatury podstawowej

1. A. Oleś. Metody doświadczalne fizyki ciała stałego. (Wydawnictwo Naukowo-Techniczne. 1999).
2. Arthur R. von Hippel, Dielektryki i Fale, PWN, Warszawa 1963.
3. A. Chełkowski, Fizyka Dielektryków, PWN, Warszawa 1993.
4. B. Hilczer, J. Małecki, Elektrety i piezopolimery, PWN, Warszawa 1992.
5. T. Hilczer, Dielektryki - wykład monograficzny, Poznań, 2010.
6. A. K. Jonscher, Dielectric relaxation in solids, Chelsea Dielectric Press Ltd, 1983
7. W. Bogusz, F. Krok, Elektrolity stałe: właściwości elektryczne i sposoby ich pomiaru, Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa 1995.

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 | 5 |
| 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 | |
| | Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie) | 20 |
| | Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia | 15 |
| Ogółem bilans czasu pracy | | 120 |
| Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika 1 ECTS=30h | | 4 |