

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: **Badanie właściwości fizykochemicznych materiałów (WTCNXCSI-BWFM)**

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: **Testing of physico-chemical properties of materials**

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Nowych Technologii i Chemii
Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii
Cykl dydaktyczny: Semestr zimowy 2025/2026
Koordynator przedmiotu cyklu: prof. dr hab. inż. Stanisław Kłosowicz

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Egzamin

Język wykładowy:

polski

Skrócony opis:

Wiadomości wstępne. Zasady prowadzenia pomiarów. Czystość materiałów / 2 godz.
2. Metody badania wybranych właściwości cieplnych i elektrycznych.
3. Metody badania właściwości optycznych, zaawansowana mikroskopia optyczna / 2 godz.
4. Spektroskopia UV-VIS oraz IR / 2 godz.
5. Spektroskopia Ramana oraz spektroskopia elektronów Augera i fotoelektronów rentgenowskich
6. spektroskopia mas / 2 godz.
7. Spektroskopia NMR i EPR / 2 godz.
8. Mikroskopia elektronowa: TEM i SEM oraz STM i AFM/ 2 godz.
9. Metody dyfrakcyjne; sformułowanie ścieżki charakteryzacji materiału / 2 godz.

Laboratoria / Zapoznanie się z instrumentalnymi metodami spektroskopowymi i mikroskopowymi. Wykonanie pomiarów oraz

opracowanie wyników i wyciągnięcie wniosków. Tematy ćwiczeń:

1. Oczyszczanie materiałów krystalicznych.
2. Spektroskopia w podczerwieni.
3. Spektroskopia w nadfiolecie.
4. Mikroskopia sił atomowych.

Opis:

1. Wiadomości wstępne. Zasady prowadzenia pomiarów. Materiały izotropowe i anizotropowe. Czystość materiałów.
2. Metody badania wybranych właściwości makroskopowych materiałów:
- gęstość,
- właściwości cieplne: pomiar temperatury, ciepło właściwe, współczynnik przewodnictwa cieplnego, współczynnik rozszerzalności cieplnej,
- właściwości elektryczne, przenikalność elektryczna, rezystywność, właściwości materiałów półprzewodnikowych.
- właściwości magnetyczne,
- właściwości optyczne, współczynnik załamania światła, elipsometria, interferometria, mikroskopia optyczna, tomografia, termowizja.
3. Spektroskopia promieniowania – badanie struktury molekuł:
- spektroskopia UV-VIS,
- spektroskopia IR,
- spektroskopia Ramana,
- spektroskopia elektronów Augera i fotoelektronów rentgenowskich,
- spektroskopia mas.
4. Metody rezonansowe:
- NMR,
- EPR.
5. Mikroskopia elektronowa – TEM i SEM,
6. Mikroskopia z sondą skanującą:
- mikroskopia sił atomowych AFM,
- skaningowa mikroskopia tunelowa STM .
7. Dyfrakcyjne metody badania struktury krystalicznej: rentgenografia, neutronografia i elektronografia.
8. Współczesne metody badania nanomateriałów i materiałów fotonicznych.
9. Tworzenie ścieżki charakteryzacji materiału.
Tematyka zajęć laboratoryjnych:
1. Zajęcia wprowadzające (2 godz.).
2. Oczyszczanie materiałów za pomocą rekrytalizacji z roztworu (6 godz.). Badanie czystości metodą oznaczenia temperatury topnienia materiału (6 godz.).
3. Metody spektroskopowe badania materiałów (6 godz.).
4. Metody mikroskopowe badania materiałów (6 godz.).
5. Metody rezonansowe i dyfrakcyjne (6 godz.).
6. Prezentacja ścieżki charakteryzacji materiału (2 godz.).

Literatura:

1. Stanisław Kłosowicz, Charakteryzacja materiałów, notatki wykładowcy
2. Andrzej Szwedowski Materiałoznawstwo optyczne i optoelektroniczne 1996
3. Zygfryd Witkiewicz Chromatografia gazowa 2001
4. Harald Günther Spektroskopia magnetycznego rezonansu jądrowego 1983
5. C.N.R. Rao Spektroskopia elektronowa związków organicznych 1982
6. Edward Michalski Rentgenografia strukturalna 1990

Efekty uczenia się:

Ma pogłębioną znajomość podstaw nauki o materiałach. KW_03, KW_04, KW_16

W2 Zna kierunki rozwoju inżynierii materiałowej. K_W21, KW
W3 Ma rozszerzoną wiedzę na temat metod i technik charakteryzacji materiałów. KW_05, KW_12
W4 Zna metody oczyszczania i badania czystości materiałów. K_W12, KW_13, KW_14,
U1 Umie projektować ścieżkę charakteryzacji materiału. KU_03, KU_04, KU_010.
U2 Umie posługiwać się aparaturą i urządzeniami pomiarowymi do charakteryzacji materiałów. KU_07.
U3 Potrafi przystępnie przedstawić metody charakteryzacji materiałów. KU_04, KU_05, K_U12.
U4 Umie korzystać z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania danych niezbędnych do rozwiązania zadania z zakresu charakteryzacji materiałów. K_U03.
K1 Ma świadomość poziomu swej wiedzy i umiejętności oraz potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i efektywnie realizować proces samokształcenia. K_K01, K_K05.
K2 Potrafi pracować w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania. K_K02, K_K03.
K3 Ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów i skutków wytwarzania materiałów. K_K02
Metody i kryteria oceniania:
Przedmiot kończy się egzaminem pisemnym oraz prezentacją tematu wybranego przez studenta.
Laboratorium – zaliczenie ćwiczenia wymaga uzyskania pozytywnej ocen ze sprawdzianu przed rozpoczęciem ćwiczenia, wykonania ćwiczenia i oddania pisemnego sprawozdania z ćwiczenia.
Zaliczenie przedmiotu wymaga uzyskania pozytywnych ocen z ćwiczeń laboratoryjnych, zdania pisemnego sprawdzianu zawierającego pytania otwarte oraz przedstawienia prezentacji.
Forma studiów
stacjonarne
Rodzaj studiów
I stopnia
Rodzaj przedmiotu
obowiązkowy
Przedmioty wprowadzające
Fizyka - wymagania wstępne: znajomość podstawowych pojęć i praw fizycznych związanych z budową materii.
* Matematyka - wymagania wstępne: znajomość rachunku różniczkowego i całkowego.
Programy
studia I stopnia, kierunek: inżynieria materiałowa
Forma zajęć liczba godzin/rygor
W 18/x L 28/+
Autor
prof. dr hab. inż. Stanisław Kłosowicz
Bilans ECTS
Lp. Aktywność Obciążenie w godz.
1. Udział w wykładach / 18
2. Udział w laboratoriach / 28
3. Udział w ćwiczeniach
4. Udział w seminariach
5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 20
6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 20
7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń
8. Samodzielne przygotowanie do seminarium
9. Realizacja projektu
10. Udział w konsultacjach
11. Przygotowanie do egzaminu 10
12. Przygotowanie do zaliczenia
13. Udział w egzaminie 2
godz.; ECTS
Summaryczne obciążenie pracą studenta: 108; 4,0
Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1+2+3+4+9+13: 48; 2,0
Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 78; 3,0
Dane dotyczące przedmiotu cyklu:
Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:
Egzamin