

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
Inżynieria Materiałowa
 Studia drugiego stopnia
 Specjalność: Technologie materiałowe

Przedmiot:	Krystalografia i rentgenografia
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IM 2 S 0 1 06-0_0
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	15
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu	
C1	Poznanie przez studentów wybranych struktur krystalicznych pierwiastków i związków chemicznych oraz umiejętność powiązania struktury z właściwościami fizycznymi i chemicznymi substancji krystalicznej
C2	Zdobycie umiejętności praktycznego zastosowania metod rentgenowskiej analizy strukturalnej do badania budowy wewnętrznej kryształów i materiałów polikrystalicznych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wymagane zaliczenie kursów z przedmiotów chemia ogólna i fizyka (wymagania formalne)
2	Student ma podstawową wiedzę z nauki o materiałach
3	Ma ogólną wiedzę w zakresie procesów strukturalnych zachodzących w materiałach inżynierskich i ich związku z właściwościami

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student definiuje podstawowe pojęcia i prawa z zakresu krystalografii geometrycznej i strukturalnej
EK 2	Opisuje wybrane struktury krystaliczne pierwiastków i związków chemicznych
EK 3	Wyjaśnia zjawisko dyfrakcji promieni rentgenowskich
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Analizuje związki pomiędzy budową strukturalną a właściwościami fizycznymi i chemicznymi substancji krystalicznych
EK 5	Posiada umiejętność praktycznego zastosowania metod rentgenowskiej analizy strukturalnej do badania budowy wewnętrznej materiałów
EK 6	Wyciąga proste wnioski z przeprowadzonych eksperymentów
	W zakresie kompetencji społecznych
EK7	Ma świadomość oddziaływania promieniowania rtg na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje

Treści programowe przedmiotu
Forma zajęć – wykłady

Treści programowe	
W1	Widmo ciągłe i charakterystyczne lampy rentgenowskiej. Absorpcja. Filtry
W2	Sieci przestrzenne i symetria kryształów. Typy sieci przestrzennej, klasyfikacja sieci Bravais'go, gęstość wypełnienia sieci
W3	Projekcja stereograficzna
W4	Zjawisko dyfrakcji promieni rentgenowskich. Prawo Bragga. Kierunki wiązek ugiętych
W5	Metody badań dyfrakcyjnych
W6	Rentgenowska analiza strukturalna. Metoda Hanawalta
W7	Chemiczna analiza fluorescencyjna. Spektrometry rentgenowskie
W8	Pojęcie tekstury materiału. Figury biegunowe
Forma zajęć – laboratoria	
Treści programowe	
L1	Wykonywanie rzutów stereograficznych ścian kryształów
L2	Wyznaczanie orientacji kryształów metodą promieni zwrotnych Lauego
L3	Rentgenowska analiza strukturalna materiałów wielofazowych
L4	Dokładne pomiary stałych sieciowych
L5	Pomiary naprężeń za pomocą dyfraktometru

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacjami multimedialnymi
2	Laboratorium – metoda praktyczna oparta na obserwacji i analizie, metoda aktywizująca związana z praktycznym działaniem studentów w celu rozwiązania postawionych problemów

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	35
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	15
Udział w konsultacjach	5
Praca własna studenta, w tym:	15
Przygotowanie do laboratorium	7
Przygotowanie do zaliczenia	8
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	2
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	1

Literatura podstawowa	
1	Bojarski Z., Gigla M., Stróż K., Surowiec M.: Krystalografia. PWN, Warszawa 2008.
2	Trzaska-Durski Z., Trzaska-Durska H.: Podstawy krystalografii strukturalnej i rentgenowskiej. PWN, Warszawa 1994.
3	Cullity B.D.: Podstawy dyfrakcji promieni rentgenowskich. PWN, Warszawa 1964.
4	Bojarski Z., Łągiewka E.: Rentgenowska analiza strukturalna. PWN, Warszawa 1988.
Literatura uzupełniająca	
1	Kosturkiewicz Z.: Metody krystalografii. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2004.
2	Przybyłowicz K.: Podstawy teoretyczne metaloznawstwa. WNT, Warszawa 1999.
3	Van Meerssche M., Feneau-Dupont J.: Krystalografia i chemia strukturalna. PWN, Warszawa 1984.

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IM2A_W02 (++) IM2A_W03 (+++)	C1	W2, W3, L1, L2	1, 2	O1, O2
EK 2	IM2A_W02 (+++) IM2A_W03 (++)	C1	W2, W3, L1, L2	1, 2	O1, O2
EK 3	IM2A_W02 (++) IM2A_W03 (+++)	C1	W1, W4, W5 L3 ÷ L5	1, 2	O1, O2
EK 4	IM2A_U09 (++) IM2A_U10 (++)	C1, C2	W1, ÷ W8, L1 ÷ L5	1, 2	O1, O2
EK 5	IM2A_U09 (++) IM2A_U10 (++)	C2	W1, ÷ W8, L1 ÷ L5	1, 2	O1, O2
EK 6	IM2A_U09 (++) IM2A_U10 (++)	C2	L1 ÷ L5	2	O2
EK7	IM2A_K02 (++)	C2	W1, ÷ W8, L1 ÷ L5	1, 2	O1, O2

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Wykład – zaliczenie pisemne (kolokwium), ocena pozytywna wymaga uzyskania 60% liczby możliwych punktów	60%
O2	Ćwiczenia laboratoryjne – zaliczenie na ocenę na podstawie ocen częściowych za wykonane ćwiczenia; na ocenę częściową składa się sprawdzian z przygotowania teoretycznego do ćwiczenia oraz ocena za jakość opracowania sprawozdania	100%

Autor programu:	Dr inż. Sławomir Szewczyk
Adres e-mail:	s.szewczyk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inżynierii Materiałowej, Wydział Mechaniczny