

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA
Studia II stopnia

Przedmiot:	Metody badań materiałów i tkanek
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	IB2s02 10-0
Rok:	1
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Egzamin
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu	
C1	Poszerzenie wiedzy o zaawansowanych metodach badań materiałów
C2	Poszerzenie umiejętności korzystania z nowoczesnej aparatury
C3	Kształtowanie umiejętności współpracy w zespole

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiadanie wiedzy o podstawowych metodach badań materiałów
2	Posiadanie umiejętności korzystania z instrukcji obsługi specjalistycznej aparatury
3	Posiadanie ogólnej wiedzy o technologiach wytwarzania biomateriałów

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą działania technik wykorzystywanych do badania materiałów
EK 2	Charakteryzuje metody badawcze dotyczące badań struktury biomateriałów
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Analizuje cechy użytkowe biomateriałów w oparciu o tomografię, skład chemiczny i fazowy
EK 4	Potrafi pozyskiwać informacje z krystalograficznych baz danych
EK 5	Potrafi dokonać doboru metody badawczej w celu identyfikacji składu chemicznego i faz determinujących właściwości biomateriałów
EK 6	Wyciąga wnioski z przeprowadzonych eksperymentów

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Potrafi współpracować w grupie nad rozwiązaniami dotyczącymi zagadnień społecznych, poznawczych i praktycznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Mikroskopia elektronowa – podstawy
W2	Analiza składu chemicznego - metoda EDS i WDS
W3	Analiza fazowa w mikroobszarach – metodą dyfrakcji elektronów wstecznie rozproszonych EBSD
W4	Mikrotomografia RTG do badań materiałów ceramicznych i tkanek twardych
W5	Metody badań degradacji warstwy wierzchniej biomateriałów. Metody badań przyczepności fazy ceramicznej do metalowego podłoża.
W6	Metody badań właściwości mechanicznych warstwy wierzchniej struktur kostnych i materiałów stosowanych na implanty. Nanoindentacja wg metody Oliver’a & Pharr’a.
W7	Analiza ilościowa i komputerowa analiza obrazu
W8	Elektrochemiczna spektroskopia impedancyjna (EIS)
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Analiza mikrostrukturalna SEM
L2	EDS – identyfikacja segregacji składników strukturalnych
L3	EBSD – identyfikacja faz, sporządzanie map orientacji krystalicznej
L4	Analiza ilościowa składników strukturalnych
L5	Badania nieniszczące metodą tomografii komputerowej
L6	Dyfrakcja rentgenowska – identyfikacja faz w oparciu o bazę danych PDF4+ (ICDD)

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Ćwiczenia laboratoryjne – stanowiskowe, metoda praktyczna oparta na obserwacji i analizie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin pisemny z wykładów	51%
O2	Ćwiczenia laboratoryjne – zaliczenia cząstkowe za wykonane ćwiczenia; na zaliczenie cząstkowe składa się sprawdzian z przygotowania do ćwiczenia oraz wartość	80%

	merytoryczna sprawozdania	
--	---------------------------	--

Literatura podstawowa	
1	Klimek L.: Elektronowy mikroskop skaningowy w inżynierii biomedycznej, Monografie Politechniki Łódzkiej, Łódź 2012
2	Barbacki A.: Mikroskopia elektronowa, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2007
3	Faryna M.: Dyfrakcja elektronów wstecznie rozproszonych w skaningowym mikroskopie elektronowym, Wyd. AGH, Kraków 2012
4	Oliver W.C., Pharr G.M.: An improved technique for determining hardness and elastic modulus using load and displacement sensing indentation experiments. Journal Materials Research, 7, 1992, 1564-1583.
Literatura uzupełniająca	
1	Oliver W.C., Pharr G.M.: Measurement of hardness and elastic modulus by instrumented indentation: Advances in understanding and refinements to methodology. Journal Materials Research, 19, 2004, 3-20
2	Faryna M.: Analiza zależności krystalograficznych faz składowych w kompozytach z osnową ceramiczną, Polska Akademia Nauk. Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej, Kraków 2003

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
- udział w wykładach,	30
- udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
- przygotowanie do laboratorium,	15
- przygotowanie do zaliczenia	15
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IB2A_W05 IB2A_W16	C1	W1-W8	1	O1
EK 2	IB2A_W05 IB2A_W16	C2	W1-W8 L1-L6	1, 2	O1, O2

	IB2A_U12				
EK 3	IB2A_W16 IB2A_U11	C1, C2	W2, W3, W4 L2, L3, L5, L6	1, 2	O1, O2
EK 4	IB2A_U01	C1, C2	W3, L3, L6	1, 2	O1, O2
EK 5	IB2A_U08 IB2A_U09 IB2A_U12 IB2A_U18	C1, C2	W2, W3, W6, W7 L2, L3, L6	1, 2	O1, O2
EK 6	IB2A_U08 IB2A_U11	C1, C2, C3	L1-L6	2	O2
EK 7	IB2A_K02 IB2A_K03 IB2A_U20	C3	L1-L6	2	O2

Autor programu:	dr hab. inż. Mariusz Walczak, prof. PL
Adres e-mail:	m.walczak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inżynierii Materiałowej