

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

Przedmiot:	Biomateriały
Rodzaj przedmiotu:	kierunkowy
Kod przedmiotu:	IB1 S05 38 01
Rok:	III
Semestr:	5
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 / zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z zasadami doboru materiałów na implanty oraz na instrumentarium medyczne.
C2	Zapoznanie studentów z metodami kształtowania struktury, właściwości oraz modyfikacji warstwy wierzchniej biomateriałów.
C3	Zapoznanie studentów z metodami badań materiałów medycznych.
C4	Zapoznanie studentów z metodami atestacji i odbioru technicznego biomateriałów.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu inżynierii materiałowej.
2	Podstawowa wiedza z zakresu anatomii.
3	Umie rozpoznać podstawowe materiały i porównać ich właściwości.
4	Ma świadomość roli wiedzy o materiałach w praktyce inżynierskiej.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Definiuje biomateriały według różnych kryteriów.
EK 2	Opisuje właściwości i zastosowanie biomateriałów.
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Potrafi dobrać podstawowe instrumentarium dla potrzeb realizacji określonych zadań.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 4	Rozumie rolę inżyniera i ma świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych i poznawczych.

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Definicja biomateriału i podstawowe wymagania stawiane tym materiałom. Klasyfikacja wyrobów medycznych wg czasu kontaktu i rodzaj kontaktu. Stopy metali w organizmie – skutki uboczne pierwiastków. Klasyfikacja biomateriałów o różnych interakcjach z organizmem.
W2	Stale na implanty i instrumentarium medyczne. Sterylizacja narzędzi i jej przeznaczenie.
W3	Materiały do zespożeń tkanek. Materiały opatrunkowe.
W4	Stopy kobaltu i niklu dla medycyny.
W5	Tytan i jego stopy dla medycyny.
W6	Stopy metali szlachetnych: stopy złota i palladu. Amalgamaty.
W7	Materiały ceramiczne: charakterystyka materiałów ceramicznych, materiały ceramiczne resorbowalne w organizmie, biomateriały ceramiczne obojętne biologicznie, materiały ceramiczne z kontrolowaną reaktywnością w organizmie. Ceramika dla stomatologii.
W8	Materiały biodegradowalne.
W9	Stopy z pamięcią kształtu.
W10	Materiały konstrukcyjne w zaopatrzeniu ortopedycznym. Endoprotezy stawów biodrowych i kolanowych. Protezy kosmetyczne. Sprzęt rehabilitacyjny – materiały konstrukcyjne i pomocnicze.
W11	Metody badań materiałów medycznych. Badania in vitro i in vivo. Metody atestacji i odbioru technicznego biomateriałów.
W12	Korozja biologiczna. Metody pasywacji powierzchni biomateriałów. Metody inżynierii powierzchni stosowane w wytwarzaniu biomateriałów o kontrolowanej biogodności i biofunkcjonalności.
W13	Biomateriały węglowe: węgiel aktywny, włókno węglowe, kompozyt C-C, warstwy diamentopodobne, węgiel szklisty, nanorurki.
W14	Nowoczesne technologie i biomateriały: Oxinium, piany metaliczne, metaliczne warstwy porowate, ceramiczne warstwy.
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Zajęcia wprowadzające. Organizacja i przebieg ćwiczeń. Szkolenie BHP.
L2	Ogólna charakterystyka biomateriałów i implantów dla medycyny (ortopedia, stomatologia, chirurgia)
L3	Struktura i właściwości stali austenitycznych na implanty oraz instrumentarium medyczne
L4	Struktura i właściwości stopów kobaltu dla chirurgii i stomatologii.
L5	Stopy niklu i metali szlachetnych dla stomatologii.
L6	Struktura i właściwości tytanu i jego stopów dla chirurgii i stomatologii. Analiza modyfikacji warstwy wierzchniej.
L7	Budowa twardych tkanek zębów. Struktura i właściwości kompozytów polimerowo-ceramicznych do wypełnień stosowanych w stomatologii
L8	Materiały opatrunkowe i do zespożeń tkanek
L9	Badania korozyjne elektrochemiczne metalowych biomateriałów w warunkach in vitro. Pomiar potencjału stacjonarnego w funkcji czasu.

L10	Badania korozyjne elektrochemiczne metalowych biomateriałów w warunkach in vitro. Wyznaczanie krzywych polaryzacji
L11	Badania korozyjne elektrochemiczne metalowych biomateriałów w warunkach in vitro. Ocena wpływu modyfikacji warstwy wierzchniej na odporność korozyjną
L12	Analiza warstw ceramicznych stosowanych na metalowych biomateriałach
L13	Analiza wybranych właściwości fizyko-mechanicznych materiałów na implanty medyczne.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Laboratoria prowadzone klasyczną metodą na stanowiskach doświadczalnych

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin ustny z wykładów	60%
O2	Zaliczenie na podstawie sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	100%

Literatura podstawowa	
1	Marciniak J.: Biomateriały, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013
2	Walczak M.: Wpływ wybranych zabiegów technologicznych na trwałość użytkową układów metal-ceramika stosowanych w protetyce stomatologicznej, Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 2014
3	Surowska B.: Biomateriały metalowe oraz połączenia metal-ceramika w stomatologii, Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 2009
4	Błażewicz S., Stoch L. (red.): Biomateriały, Tom 4, Akademicka Oficyna Wydawnicza Exit, Warszawa 2003
5	Leda H. Materiały inżynierskie w zastosowaniach biomedycznych. Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2012
Literatura uzupełniająca	
1	Liber-Kneć A., Łagan S.: Ćwiczenia laboratoryjne z biomateriałów, Wyd. Politechniki Krakowskiej, Kraków 2011
2	Łaskawiec J., Michalik R.: Zagadnienia teoretyczne i aplikacyjne w implantach, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002

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

- wykonanie sprawozdań z badań	15
- przygotowanie do zaliczenia	10
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	IB1A_W05 IB1A_W16	C1 - C4	W1-W14 L1-L13	1, 2	O1- O2
EK 2	IB1A_W05 IB1A_W16	C1 - C4	W1-W14 L1-L13	1, 2	O1- O2
EK 3	IB1A_U07 IB1A_U13	C1 - C4	W1-W14 L2-L13	1, 2	O1- O2
EK 4	IB1A_K01	C1 - C4	W1-W14 L1-L13	1, 2	O1- O2

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