

Nazwa przedmiotu			
DOBÓR I INŻYNIERIA BIOMATERIAŁÓW <i>Selection and Biomaterials Engineering</i>			
Kierunek: Inżynieria materiałowa			Kod przedmiotu: IM.G.D2.3
Rodzaj przedmiotu: Obowiązkowy Specjalnościowy MPBiK	Poziom studiów: studia I stopnia	forma studiów: studia stacjonarne	Rok: III Semestr: VII
Rodzaj zajęć: Wyk. Lab.	Liczba godzin/tydzień: 2W^e, 1lab.		Liczba punktów: 5 ECTS

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C.1 Zapoznanie studentów z podstawową terminologią z pogranicza medycyny, inżynierii i biologii, a także oddziaływania tkanek ludzkich na biomateriał
- C.2. Przekazanie studentom wiedzy o budowie człowieka i biomateriałach w funkcji właściwości a ich zastosowaniu
- C.3. Zapoznanie studentów z metodami i technikami wytwarzania biomateriałów
- C.4. Przedstawienie studentom problematyki doboru badań biomateriałów w aspekcie ich wykorzystania w medycynie
- C.5. Kierunki rozwoju biomateriałów

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu nauki o materiałach, metaloznawstwa, materiałów ceramicznych, polimerowych oraz kompozytów, metod badań materiałów inżynierskich
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, instrukcji, dokumentacji technicznej
3. Umiejętność wykorzystania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań
4. Znajomość i umiejętność doboru metod badawczych
5. Umiejętność prawidłowej interpretacji wyników uzyskanych w ramach prowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych
6. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie
7. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń technicznych

EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK.1.** Zna podstawową terminologię związaną z tematyką biomateriałów (medycyna, inżynieria, biologia)
- EK.2.** Ma ogólną wiedzę w zakresie budowy człowieka i reakcji tkanek na biomateriał
- EK.3.** Zna kierunki rozwoju biomateriałów i bioinżynierii
- EK.4.** Zna podstawowy zakres badań różnych gatunków biomateriałów
- EK.5.** Posiada wiedzę z zakresu podstawowej klasyfikacji i rodzajów biomateriałów wraz z ich charakterystyką oraz metodami wytwarzania
- EK.6.** Zna techniki kształtowania właściwości biomateriałów wytwarzanych na bazie materiałów ceramicznych, polimerowych i metalicznych
- EK.7.** Potrafi dobrać oraz wyznaczyć najważniejsze, podstawowe właściwości biomateriałów w zależności od ich zastosowania
- EK.8.** Zna ogólne zasady działania, obsługi i doboru narzędzi pomiarowych oraz maszyn technicznych
- EK.9.** Potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń laboratoryjnych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W1 Podstawowe definicje i pojęcia związane z inżynierią biomateriałów, medycyną i biologią	2
W2 Badania w inżynierii biomateriałów- bifunkcyjności, degradacja implantów, in vivo, in vitro itp.	2
W3 Podstawowa klasyfikacja biomateriałów oraz kierunki rozwoju	2
W4 Metal jako biomateriał oraz rola biopierwiastków w organizmie ludzkim	2
W5,6 Polimery jako biomateriały: biodegradowalne i biostabilne, hydrożele	4
W7,8 Materiały ceramiczne w bioinżynierii. Ceramika resorbowalna, z kontrolowaną reaktywnością i ceramika obojętna	4
W9 Węgiel jako biomateriał – włókna węglowe oraz warstwy węglowe stosowane w medycynie	2
W10 Kompozyty jako biomateriały	2
W 11,12 Nanobiomateriały, nanobiomedycyna	4
W13 Inżynieria tkankowa, a biomateriały	2
W14 Materiały na narzędzia medyczne	2
W15 Klasyfikacja i charakterystyka endoprotez stosowanych w medycynie	2
Forma zajęć – ćwiczenia laboratoryjne	Liczba godzin
L1,2 Ciało i budowa człowieka – jako podstawa do analizy i doboru biomateriałów	2
L3,4 Projektowanie biomateriałów o kontrolowanej reaktywności	2
L5,6 Wytwarzanie bioszklistych materiałów metodą tradycyjną	2
L7,8 Określenie podstawowych właściwości uzyskanych szklistych biomateriałów	2
L9,10 Biomateriały ceramiczne – analiza struktury oraz określenie właściwości fizykochemicznych	2
L11,12 Badania wybranych właściwości mechanicznych materiałów bioceramicznych	2
L13,14 Rola stanu powierzchni w biomateriałach metalicznych - wyznaczenie podstawowych parametrów powierzchni przed i po procesach obróbki mechanicznej	2
L15 Badania mikrostruktury biomateriałów metalicznych przed i po procesach modyfikacji powierzchni	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
4. – przykłady gotowych wyrobów i półwyrobów (biomateriałów) wytworzonych różnymi technikami
5. – przyrządy pomiarowe i urządzenia badawcze
6. – stanowiska do ćwiczeń wyposażone w aparaturę i narzędzia do realizacji procesów wytwarzania biomateriałów

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania podstawowych problemów – zadań materiałowo-technologicznych wynikających z ćwiczeń laboratoryjnych oraz sposób ich prezentacji i interpretacji uzyskanych wyników* - zaliczenie na ocenę
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładów - zaliczenie na ocenę*
P3. – Ocena opanowania materiału zgodnie z programem nauczania – egzamin pisemny

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych,

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	30W 15L → 45h
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	20 h
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	20 h
Wykonanie sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych (czas poza zajęciami laboratoryjnymi)	20 h
Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu	15 h
Suma	Σ 120 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Mieczysław Jurczyk, Jarosław Jakubowicz: „Bionanomateriały”, Wyd. Pol. Poznańskiej, 2008
2. Maciej Nałęcz (red.): Biomechanika - Problemy Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej, Tom 5, Wyd. PAN, 2003
3. Jan Marciniak: Biomateriały, Wyd. Politechnika Śląska, Gliwice, 2002
4. Romuald Będziński: Biomechanika Inżynierska, Wyd. Politechnika Wrocławska, 1997
5. J.B.Park: Biomaterials Science and Engineering, Plenum Press, New York, London, 1984
6. M. Błazewicz: Węgiel jako biomateriał. Badania nad biogodnością włókien węglowych, Ceramika nr 63, Kraków, 2001
7. Jan Chłopek: Kompozyt węgiel-węgiel. Otrzymywanie i zastosowanie w medycynie, Ceramika nr 52, Kraków 1997
8. J. Black: Biological Performace of Materials. Fundamentals of Biocompatibility, Wyd. 3, Marcel Dekker, Inc, New York, Besel, 1999
9. B.D. Rather, A.S. Hoffman, F.J. Schoen, J.E. Lemons (editors) Biomaterials Science, An Indroduction to Materials in Medicine, Academic Press, USA, 1996
10. Najnowsze doniesienia z Internetu a także „Wiedzy i Życia” oraz „Świata Nauki”.

PROWADZĄCY PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Małgorzata Lubas; mlubas@wip.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla kierunku Inżynieria Materiałowa	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W25, K_W27, K_U01,	C1	W1, W14, W15 L1	1	P2 P3
EK2	K_W25, K_U01,	C1,C2,C4	W1, W2	1	P2
EK3	K_W27, K_U01, K_K01	C5	W2÷ W15	1, 4	P2 P3
EK4	K_W16, K_U18,	C1, C4	W2	1,3	P2 P3
EK5	K_W04, K_W13, K_W25, K_U27, K_U28, K_U29,	C2,C3	W3÷W15	1, 3, 5, 6	P1 P2

					P3
EK6	K_W08, K_W11, K_W25, K_U08, K_U25, K_U27, K_U27, K_U28 K_K03, K_K04	C2, C3, C4	W4÷W13 L2÷L15	1, 4,	P1 P2 P3
EK7	K_W17, K_W18, K_W25, K_U18, K_U19, K_U22, K_U27, K_U28, K_K03, K_K04,	C2, C4	W4÷W13 L3, L6÷9	1, 3, 5, 6	F1 F2 F4 P1
EK8	K_W18, K_U14, K_U15, K_U18, K_U19, K_U20 K_K04,	C3, C4	W2÷W15 L2÷15	5, 6	F1 F2 P1
EK9	K_W19 K_U02, K_U03, K_U09 K_U10, K_U20	C1÷C4	W1÷W15 L1÷L15	1, 2	F1 F2 F3 P1

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Efekt 1 Student opanował podstawową terminologię z zakresu biomateriałów i bioinżynierii	Student nie opanował podstawowej terminologii z zakresu biomateriałów i bioinżynierii	Student częściowo opanował terminologię z zakresu biomateriałów i bioinżynierii	Student opanował terminologię z zakresu biomateriałów i bioinżynierii	Student bardzo dobrze opanował terminologię z zakresu materiałów, bioinżynierii objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę wykorzystując różne źródła
Efekt 2 Student opanował wiedzę z zakresu doboru i kształtowania właściwości biomateriałów zawartej w programie nauczania	Student nie opanował wiedzy z zakresu doboru i kształtowania właściwości biomateriałów zawartej w programie nauczania	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu doboru i kształtowania właściwości biomateriałów; nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy podczas realizacji ćwiczeń	Student opanował wiedzę z zakresu doboru i kształtowania właściwości biomateriałów potrafi wykorzystać ją w trakcie realizacji ćwiczeń	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu doboru i kształtowania właściwości biomateriałów potrafi wykorzystać ją w trakcie realizacji ćwiczeń
Efekt 3 Student potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę w rozwiązywaniu problemów w procesie kształtowania biomateriałów	Student nie potrafi wyznaczyć podstawowych właściwości różnych biomateriałów z wykorzystaniem dostępnych metod badawczych nawet z pomocą prowadzącego	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń	Student potrafi samodzielnie zaprojektować biomateriał o założonych właściwościach, potrafi dokonać oceny oraz uzasadnić trafność przyjętych założeń

Efekt 4 Student potrafi efektywnie prezentować i dyskutować wyniki własnych działań	Student nie potrafi opracować sprawozdania, nie potrafi zaprezentować uzyskanych wyników badań	Student wykonał sprawozdanie z realizowanego ćwiczenia, ale nie potrafi dokonać interpretacji oraz analizy uzyskanych wyników	Student wykonał sprawozdanie z realizowanego ćwiczenia, potrafi prezentować wyniki swojej pracy wraz z ich analizą	Student wykonał sprawozdanie z realizowanego ćwiczenia, potrafi w sposób zrozumiały prezentować uzyskane wyniki oraz przedstawić wnioski wynikające z przeprowadzonych badań
---	--	---	--	--

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku Inżynieria Materiałowa wraz z:
 - programem studiów,
 - instrukcjami do wybranych ćwiczeń laboratoryjnych,
 - harmonogramem odbywania zajęć
dostępne są na tablicy informacyjnej oraz stronie internetowej kierunku Inżynieria Materiałowa: www.inzynieriamaterialowa.pl
2. Rozkład konsultacji jest dostępny na stronie internetowej Instytutu Inżynierii Materiałowej: www.inzynieriamaterialowa.pl, na tabliczkach informacyjnych umieszczanych na drzwiach gabinetów pracowników oraz w sekretariacie Instytutu. Informacje na temat godzin konsultacji przekazywane są także bezpośrednio na zajęciach.