

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Biomateriały**

Nazwa w języku angielskim: **Biomaterials**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Biomechanika Inżynierska**

Specjalność (jeśli dotyczy):

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **BIM041002**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90				
Forma zaliczenia	Egzamin				
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.8				

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Posiada podstawową wiedzę z zakresu chemii ogólnej oraz chemii fizycznej. Zna podstawy chemii związane ze strukturą i właściwościami związków chemicznych.
2. Ma ugruntowaną wiedzę z zakresu podstawowych zjawisk i praw fizyki oraz właściwości fizycznych materii.
3. Zna podstawowe zagadnienia dotyczące materiałoznawstwa oraz technologii wytwarzania materiałów.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie z poszczególnymi grupami współczesnych materiałów inżynierskich stosowanych w medycynie.
- C2. Zrozumienie istotnego znaczenia wpływu właściwości biomateriału na reakcję organizmu.
- C3. Pozyskanie wiedzy z zakresu doboru biomateriałów spełniających określone wymagania pod względem medycznym i technicznym.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą klasyfikacji biomateriałów oraz wymogów stawianych biomateriałom. Charakteryzuje właściwości biologiczne, strukturalne i mechaniczne biomateriałów służących do konkretnych zastosowań klinicznych. Posiada wiedzę dotyczącą poszczególnych etapów integracji biomateriał - tkanka.

PEK_W02 - Posiada wiedzę na temat metod wytwarzania poszczególnych grup biomateriałów, które determinują ich właściwości. Zna pojęcie biozgodności. Ma wiedzę na temat sposobów modyfikacji powierzchni implantu.

PEK_W03 - Posiada wiedzę na temat metod sterylizacji materiałów implantacyjnych. Zna uwarunkowania prawne dotyczące wprowadzania nowego biomateriału na rynek.

II. Z zakresu umiejętności:

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do biomateriałów, definicja i klasyfikacja biomateriałów. Wymagania stawiane Biomateriałom.	2
Wy2	Zjawiska na granicy faz: biomateriał- środowisko biologiczne (adsorpcja białek, adhezja komórek, stan zapalny, regeneracja).	3
Wy3	Korozja. Metale i stopy stosowane w medycynie, stopy Co-Cr-Mo, stopy Ti. Materiały z pamięcią kształtu.	3
Wy4	Biomateriały polimerowe syntetyczne: biostabilne, resorbowalne, pochodzenia naturalnego.	2
Wy5	Biomateriały ceramiczne. Bioaktywność materiałów ceramicznych.	2
Wy6	Kompozyty jako materiały biomimetyczne, materiały gradientowe. Materiały węglowe w medycynie.	2
Wy7	Nanokompozyty. Biozgodność nanocząstek i ich zastosowanie w medycynie.	2
Wy8	Wybrane zagadnienia dotyczące projektowania biomateriałów, funkcjonalizacja powierzchni.	2
Wy9	Modyfikacja powierzchni biomateriałów, warstwy wierzchnie.	2
Wy10	Infekcje i sterylizacja medyczna. Biomateriały stosowane na narzędzia chirurgiczne.	2
Wy11	Standardy europejskie i regulacje prawne badań na zwierzętach. Organizacja i monitoring badań klinicznych.	2
Wy12	Osteosynteza. Biomateriały dla ortopedii i kardiochirurgii.	2
Wy13	Polimerowe nośniki leków, polimery w procesach kontrolowanego uwalniania leków.	2
Wy14	Perspektywy rozwoju biomateriałów, inżynieria tkankowa.	2
		Suma: 30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
 N2. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu
 N3. konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Egzamin
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Błażewicz S., Stoch L. „Biomateriały, t.4; Biocybernetyka i inżynieria Biomedyczna 2000” pod red. Macieja Nałęcz,
 [2] Marciniak J. „Biomateriały” Gliwice 2002,
 [3] Łaskawiec J., Michalik R. „Zagadnienia teoretyczne i aplikacyjne w implantach”, Gliwice 2002
 [4] Jaegermann Z., Ślósarczyk A., „Gęsta i porowata bioceramika korundowa w zastosowaniach medycznych „ AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne 2007.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [5] Dąbrowski J.R., „Spiekane biomateriały na bazie stopu Co-Cr-Mo” Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2004,
 [6] Kurzydłowski K., Lewandowska S., Nanomateriały inżynierskie konstrukcyjne i funkcjonalne, Wydawnictwo Naukowe PWN,
 [7] Dee K.C., „Tissue-Biomaterial Interaction”, Wiley – Liss 2003
 [8] Inżynieria Biomateriałów

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Anna Nikodem tel.: 71 320-29-83 email: Anna.Nikodem@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Biomateriały**

Name in English: **Biomaterials**

Main field of study (if applicable): **Engineering Biomechanics**

Specialization (if applicable):

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **BIM041002**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30				
Number of hours of total student workload (CNPS)	90				
Form of crediting	Examination				
Group of courses					
Number of ECTS points	3				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.8				

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Student has a basic knowledge of general chemistry and physical chemistry. He knows the basics of chemistry related to the structure and properties of chemical compounds.
2. Student has a well-established knowledge of basic phenomena and the laws of physics and the physical properties of matter.
3. Student knows the basics of material science and technology of materials.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Student get knowledge different groups of modern engineering materials used in medicine.
- C2. Getting understand the importance of the role of biomaterial in the body's response.
- C3. Acquiring knowledge of the selection of biomaterials that meet certain requirements in terms of medical and technical.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - Student has ordered knowledge of the classification requirements of biomaterials and biomaterials. Characterized by the biological, structural and mechanical properties of biomaterials used for specific clinical applications. Has knowledge of the various stages of the integration of biomaterial - tissue.

PEK_W02 - Student has knowledge of the methods of manufacture of individual groups of biomaterials that determine their properties. He knows the concept of biocompatibility. He has knowledge about how to modify the surface of the implant.

PEK_W03 - Student has knowledge of the methods of sterilization of implant materials. He knows the legal conditions for the placing on the market of a new biomaterial.

II. Relating to skills:

III. Relating to social competences:

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction to biomaterials, the definition and classification of biomaterials. Requirements for biomaterials.	2
Lec2	Interfacial phenomena: the biomaterial-biological environment (adsorption of proteins, cell adhesion, inflammation, regeneration).	3
Lec3	Corrosion. Metals and alloys used in medicine, Co-Cr-Mo alloys, Ti alloys. Shape memory materials.	3
Lec4	Biopolymers: biostable, resorbable and natural polymers.	2
Lec5	Bioceramics. The bioactivity of ceramic materials.	2
Lec6	Composites as biomimetic materials, graded materials. Carbon materials in medicine.	2
Lec7	Nanocomposites. Biocompatibility of nanoparticles and their application in medicine.	2
Lec8	Selected issues concerning the design of biomaterials, surface functionalization.	2
Lec9	Surface modification of biomaterials, surface layers.	2
Lec10	Infections and medical sterilization. Biomaterials used for surgical instruments.	2
Lec11	European standards and regulations on animal research. The organization and monitoring of clinical trials.	2
Lec12	Osteosynthesis. Biomaterials for orthopedic and cardiac surgery.	2
Lec13	The polymeric drug carrier polymers in the process of the controlled release of drugs.	2
Lec14	Prospects for the development of biomaterials, tissue engineering.	2
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED

N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides
 N2. self study - self studies and preparation for examination
 N3. tutorials

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Exam

P = F1

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

- [1] Błażewicz S., Stoch L. „Biomateriały, t.4; Biocybernetyka i inżynieria Biomedyczna 2000” pod red. Macieja Nałęcza,
- [2] Marciniak J. „Biomateriały” Gliwice 2002,
- [3] Łaskawiec J., Michalik R. „Zagadnienia teoretyczne i aplikacyjne w implantach”, Gliwice 2002
- [4] Jaegermann Z., Ślósarczyk A., „Gęsta i porowata bioceramika korundowa w zastosowaniach medycznych „ AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne 2007.

SECONDARY LITERATURE

- [5] Dąbrowski J.R., „Spiekane biomateriały na bazie stopu Co-Cr-Mo” Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2004,
- [6] Kurzydłowski K., Lewandowska S., Nanomateriały inżynierskie konstrukcyjne i funkcjonalne, Wydawnictwo Naukowe PWN,
- [7] Dee K.C., „Tissue-Biomaterial Interaction”, Wiley – Liss 2003
- [8] Inżynieria Biomateriałów

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Anna Nikodem tel.: 71 320-29-83 email: Anna.Nikodem@pwr.edu.pl