

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Inżynieria bioprocusów i powierzchni biomateriałów		Kod 1010252121010250260
Kierunek studiów Inżynieria biomedyczna	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 1 / 2
Ścieżka obieralności/specjalność Inżynieria biomateriałów i bioprocusów	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 2 Ćwiczenia: - Laboratoria: - Projekty/seminaria: 1		Liczba punktów 3
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) inny		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) ogólnouczelniany
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki		Podział ECTS (liczba i %)
<p>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: dr hab.inż. dr. n. med. Ryszard Uklejewski, prof. nadzw. UKW email: uklejew@ukw.edu.pl tel. 616652362 Budowy Maszyn i Zarządzania ul.Piotrowo 3, 60-965 Poznań</p> <p>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: dr inż. Mariusz Winiecki email: winiecki@ukw.edu.pl tel. 6167652362 Budowy Maszyn i Zarządzania ul.Piotrowo 3, 60-965 Poznań</p>		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu podstaw bioinżynierii medycznej, ze szczególnym uwzględnieniem inżynierii biomateriałów układu kostnego i układu naczyniowego, znajomość biostruktury tkanek, w szczególności tkanek narządów układu szkieletowo-mięśniowego i układu naczyniowego a także znajomość podstawowych grup inżynierskich biomateriałów medycznych (biozastępczych) i podstawowych właściwości tych biomateriałów
2	Umiejętności:	Posiada umiejętność logicznego myślenia i planowania, korzystania z informacji pozyskiwanych z biblioteki i Internetu. Posługuje się podstawowymi technikami laboratoryjnymi z zakresu inżynierii chemicznej i inżynierii materiałów; umie wykorzystywać metody instrumentalne badań właściwości biomateriałów
3	Kompetencje społeczne	Rozumie potrzebę dokończania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych
Cel przedmiotu: -Uzyskanie wiedzy z zakresu biomateriałów medycznych i bioprocusów zachodzących w międzyfazie tkanka ludzka/biomateriał zastępczy i w układach narząd/implant. Zdobyć umiejętności projektowania i stosowania bioinżynierskich metod wpływających na przebieg bioprocusów zachodzących w międzyfazie tkanka ludzka/biomateriał zastępczy i w układach narząd/implant.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
Umiejętności:		
Kompetencje społeczne:		
Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia		

Bieżąca kontrola wiadomości z przygotowania do zajęć, oceny ze sprawdzianów dot. projektowania właściwości inżynierskich biomateriałów medycznych oraz przebiegów bioprocessów w międzyfazie tkanka ludzka/biomateriał zastępczy i w układach narząd/implant; zaliczenie części projektowej następuje na podstawie bieżącej oceny kontroli postępów w realizacji projektu oraz na podstawie oceny złożonego opracowania projektu w formie zbroszurowanej. Ocena z egzaminu końcowego ujmującego całość wiadomości z przedmiotu

Treści programowe

W ramach tego przedmiotu wyłożona jest charakterystyka środowiska biologicznego i bioprocessów fizjologicznych i patofizjologicznych zachodzących: (1) w tkankach (na przykładzie tkanek szkieletowych i tkanek układu naczyniowego) oraz (2) w międzyfazie tkanka ludzka/biomateriał zastępczy i układach narząd/implant (na przykładzie ortopedycznych implantów dokostnych i implantów naczyniowych). W szczególności przedstawione są: bioprocessy immunoreakcji tkanek na implantowany biomateriał traktowany jako ciało obce, bioprocess gojenia złamań kości, proces tkankowej biosyntezy kolagenu, bioprocess oddychania komórkowego, proces biomineralizacji organicznej macierzy międzykomórkowej tkanki kostnej, proces przenoszenia obciążeń mechanicznych w kościach, bioprocessy w międzyfazie kość-implant (osteoindukcja, osteokondukcja, osteointegracja), proces generowania elektrycznych osteopotecjałów SGP's i bioprocess adaptacyjnej przebudowy kości dostosowującej strukturę wewnętrzną i kształt geometryczny kości do historii bodźców mechanicznych, elektrochemicznych, hormonalnych, metabolicznych i in.). Zaprezentowane są wymagania stawiane sztucznym biomateriałom (biotolerancja, odporność korozyjna, atrombogenność, właściwości magnetyczne implantów, stan powierzchni implantów, skład chemiczny implantów a ich toksyczność i kancerogenność, i in.) oraz wybrane zagadnienia dot. badań biogodności biomateriałów medycznych wg PN-EN ISO 10993.

Przedstawione są zagadnienia dot. projektowania właściwości powierzchni biomateriałów i substytutów przeszczepów kostnych oraz właściwości międzyfazy kość-implanty. Omówione są procesy wytwarzania, kształtowania i modyfikacji biomateriałów i ich powierzchni poprawiających przebieg osteoprocessów okołimplantowych. W szczególności scharakteryzowane są przykłady procesów modyfikacji fizycznej (w tym mechanicznej), chemicznej (w tym termochemicznej, elektrochemicznej i biochemicznej) powierzchni biomateriałów oraz bioinżynierskich metod projektowania właściwości biomateriałów i przebiegów bioprocessów w międzyfazie tkanka ludzka/biomateriał zastępczy i w układach narząd/implanty z uwzględnieniem procesów funkcjonalizacji oraz nano-funkcjonalizacji powierzchni (funkcjonalne nanopokrycia: nanowłókna, nanorurki, nanokompozyty, osadzanie cienkich filmów i hybrydowa nanostrukturyzacja powierzchni, wytwarzanie porowatych pokryć o hierarchizowanej mikrostrukturze). Przedstawione są zagadnienia projektowania biomateriałów uwalniających leki oraz wybrane zagadnienia oceny wyników zastosowania procesów modyfikacji powierzchni biomateriałów z uwzględnieniem metod określonych w normie PN-EN ISO 10993

Literatura podstawowa:

1. Uklejewski R. (red.), Winiński M., Tokłowicz R.: Inżynieria bioprocessów i biomateriałów medycznych dla specjalności Inżynieria bioprocessów i biomateriałów. Materiały dydaktyczne. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2012
2. Traczyk W., Trzebski A.: Fizjologia człowieka z elementami fizjologii stosowanej i klinicznej, PZWL, Wyd. III, Warszawa 2007
3. Zahorska-Markiewicz B., Małecka-Tendera E.: Patofizjologia kliniczna. Urban & Partner - Elsevier, 2009.
4. Marciniak J.: Biomateriały. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000
5. Błażewicz S., Stoch L. (red.): Biomateriały, t.4; W: Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna (red. M. Nałęcz). Wydawnictwo Exit, Warszawa 2004
6. Łaskawiec J., Michalin R.: Zagadnienia teoretyczne i aplikacyjne w implantach. Wyd. Politechniki Śląskiej. Gliwice 2002.
7. Marciniak J., Paszenda Z., Walke W., Tyrlik-Held J., Kajzer W.: Stenty w chirurgii małoinwazyjnej, Wyd. Politechniki Śląskiej, 2006
8. Wierchoń T, Czarnowska E. Krupa D. Inżynieria powierzchni w wytwarzaniu biomateriałów tytanowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004
9. Breme J., Kirkpatrick C.J., Thull R.: Metallic Biomaterial Interfaces, Wiley, 2008
10. Bronzino J. (ed.): The Biomedical Engineering Handbook, SECTION V: J. Y. Wong: Biomaterials, CRC 2006
11. Jarczyk M., Jakubowicz J.: Bionanomateriały, Wyd. Politechniki Poznańskiej 2008.

Literatura uzupełniająca:

1. Gierzyńska-Dolna M.: Biotribologia. Wyd. Politechniki Częstochowskiej, 2002.
2. Będziński R.: Biomechanika inżynierska, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, 1997
3. Ostrowski K.: Histologia, Wyd. PZWL, Warszawa 2001
4. Sawicki W.: Histologia, PZWL, Wyd. IV, Warszawa 2006.
5. Puelo D. A., Bizios R. (Eds.): Biological Interactions on Material Surfaces. Springer Verlag, Heidelberg-London-New York 2009
6. Gibson I. (Ed.): Advanced Manufacturing Technology for Medical Applications. Jon Wiley & Sons. Honk Kong 2005.
7. Ellingsen J.E, Lyngstadaas S.P. (Eds.): Bio-Implant Interface. Improving Biomaterials and Tissue Reactions, CRC Press LLC, Boca Raton 2003.
8. Park J. Lakes R.S.: Biomaterials, An Introduction, Sprinter, New York 2008
9. Bartolo P. Bidanda B. (Eds.): Bio-Materials and Prototyping Applications in Medicine, Sprinter New York 2008.
10. Chu P.K, Liu X. (Eds.): Biomaterials Fabrication and Processing Handbook, CRC Press LLC, Boca Raton 2008.
11. Helfrich M.H., Ralston S.H. (Eds.): Bone Research Protocols, Humana Press, Totowa, New York 2003.
12. Hao L., Lawrence J.: Laser Surface Treatment of Bio-Implant Materials, Jon Wiley & Sons, London 2005.
13. Webster T.J. (Ed.): Nanotechnology for the Regeneration of Hard and Soft Tissues, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd. London 2007
14. Wybrane zagraniczne czasopisma obejmujące problematykę z zakresu bioinżynierii medycznej, np.: Acta Biomaterialia, Biomaterials, Journal of Biomechanical Engineering (American Society of Mechanical Engineers), Journal of Biomedical Materials Research (John Wiley & Sons), Journal of Biomedical Materials Research (Applied Biomaterials), John Wiley & Sons, Journal of Engineering in Medicine Part H (Mechanical Engineering Publications Ltd.), Journal of Materials Science ? Materials in Medicine (Chapman & Hall, CRC Press), Surface & Coatings Technology

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	120	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	3
Zajęcia o charakterze praktycznym	15	1