



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Podstawy bioinżynierii medycznej [S1IBio1E>PBM]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria biomedyczna/Biomedical Engineering

Rok/Semestr

2/3

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

0

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

15

### Liczba punktów ECTS

4,00

### Koordynatorzy

dr inż. Adam Patalas

adam.patalas@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z fizyki, chemii i nauki o materiałach.

### Cel przedmiotu

Uzyskanie wiedzy z podstaw bioinżynierii medycznej, ze szczególnym uwzględnieniem podstaw inżynierii biomateriałów medycznych oraz projektowania preparatyki wybranych biomateriałów naturalnych i układów biomateriał inżynierski/tkanka.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Student potrafi scharakteryzować: a) ogólną budowę anatomiczną i funkcje układów podstawowych i integrujących organizmu człowieka, b) biostrukturę wybranych tkanek, w szczególności tkanek narządów układu szkieletowo-mięśniowego, c) bioelektrochemiczne źródła sygnałów elektrycznych komórek i tkanek.
2. Student potrafi scharakteryzować biomateriały w podziale na biomateriały naturalne (tkanki biologiczne) i sztuczne, czyli biozastępcze.

#### Umiejętności:

1. Student potrafi opisać i zidentyfikować cechy biostruktury wybranych tkanek (biomateriałów naturalnych) i materiałów biozastępczych (biomateriałów inżynierskich) [K\_U01, K\_U04, K\_U05].
2. Student potrafi zaprojektować i zrealizować proces preparatyki wybranych biomateriałów naturalnych i układów materiał biozastępczy-tkanka.

#### Kompetencje społeczne:

1. Student potrafi współpracować w grupie oraz ustalać priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.
2. Student jest świadomy interdyscyplinarności inżynierii biomedycznej, w szczególności inżynierii biomateriałów jako dziedziny wiedzy zajmującej się projektowaniem, wytwarzaniem i optymalizacją materiałów dla medycyny oraz niezbędnej w tym zakresie współpracy inżyniera i lekarza.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: Test ujmujący całość wiadomości z przedmiotu, przeprowadzany pod koniec semestru.

Zaliczenie przedmiotu - w przypadku poprawnej odpowiedzi na min. 50% pytań testu końcowego; proporcjonalna skala ocen pozytywnych (dst, dst+, db, db+, bdb).

Projekt: Zaliczenie na podstawie opracowanego projektu dot. wybranego procesu preparatyki kości (narządu) i wybranej tkanki (biomateriału) układu kostnego. Ocena z projektu jest średnią z dwóch ocen: 1) za złożony w formie zbroszowanej pod koniec semestru projekt, 2) za częściowe postępy w realizacji projektu (referowane w formie prezentacji multimedialnej).

### Treści programowe

#### Wykład:

1. Historia powstania bioinżynierii medycznej (inżynierii biomedycznej) jako dyscypliny nauk technicznych z podziałem podstawowe działy.
2. Anatomia ogólna i funkcje układów podstawowych i integrujących organizmu człowieka: szkieletowo-mięśniowego, sercowo-naczyniowego, neuro-hormonalnego.
3. Podstawy inżynierii biomateriałów w podziale na biomateriały naturalne (tkanki biologiczne) i sztuczne, czyli biozastępcze (tj.: biomateriały narządów układu ruchu człowieka oraz biomateriały układu krążenia): a) struktura biomateriałów; b) właściwości biomateriałów; c) wymagania stawiane materiałom biozastępczym.
4. Charakterystyka biostruktury tkanek, w szczególności tkanek narządów układu szkieletowo-mięśniowego (tkanka kostna korowa i gąbczasta, tkanka chrzęstna, tkanka łączna, więzadła i ścięgna, tkanka mięśniowa; właściwości biomechaniczne, bioelektryczne i biomechatroniczne tkanek układu szkieletowo-mięśniowego).
5. Podział i charakterystyka podstawowych grup inżynierskich materiałów biozastępczych - biomateriałów metalicznych, ceramicznych, polimerowych, węglowych i kompozytowych.
6. Bioelektrochemiczne źródła sygnałów elektrycznych komórek i tkanek: skład elektrolitowy płynów ustrojowych, aktywność bioelektryczna komórek i tkanek, bierne właściwości elektryczne tkanek.

#### Projekt:

1. Podstawy projektowania biozgodnych materiałów biozastępczych implantowanych w układzie kostno-stawowym i sercowo-naczyniowym.
2. Ocena struktury i składu chemicznego zaprojektowanych materiałów biozastępczych.
3. Podstawy projektowania metalicznych, ceramicznych i szkłoceramicznych, polimerowych, węglowych i kompozytowych materiałów biozastępczych oraz porowatych pokryw implantów i porowatych szkieletów tkankowych układu kostno-stawowego.
4. Projektowanie implantów układu kostno-stawowego i układu sercowo-naczyniowego.
5. Projektowanie procedury oceny histomorfometrycznej biostruktury tkanki kostnej korowej i tkanki kostnej gąbczastej.
6. Projekt procesu pobierania i utrwalania, cięcia i szlifowania, odwadniania, odwapniania i odtłuszczania kości do badań biostrukturalnych oraz biomechanicznych.

### Tematyka zajęć

brak

### Metody dydaktyczne

Wykłady, zajęcia z podstaw projektowania (projektowanie preparatyki biomateriałów naturalnych i układów materiał biozastępczy - tkanka ).

## Literatura

### Podstawowa:

1. Pawlicki G.: Podstawy inżynierii medycznej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 1997.
2. Uklejewski R. (red.): Podstawy bioinżynierii medycznej. Wyd. Politechniki Poznańskiej 2011.
3. Tadeusiewicz R., Augustyniak P.: Podstawy inżynierii biomedycznej, t.1,2. Wyd. Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2009.
4. Jaroszyk A.: Biofizyka, PZWL, Warszawa 2002.
5. Marciniak J.: Biomateriały. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002.
6. Ostrowski K.: Histologia, Wyd. PZWL, Warszawa 2001.
7. Sawicki W.: Histologia, PZWL, Wyd. IV, Warszawa 2006.
8. An Y.H. (red.), Martin K.L., (red.): Handbook of Histology Methods for Bone and Cartilage, Humana Press; Totowa, New Jersey, 2003.
9. An Y.H. (red.), Draughn R.A. (red.): Mechanical Testing of Bone and the Bone-Implant Interface, CRC Press, Boca Raton, London, New York, Washington, D.C., 1999.

### Uzupełniająca:

1. Nałęcz M. (red.): Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna, t.1-9. Wydawnictwo Exit, Warszawa 2000-2004.
2. Bronzino J.D. (red.): The Biomedical Engineering Handbook. CRC Press & IEEE Press, 1995 (II wyd. 2000).
3. Sokołowska-Pituchowa J.: Anatomia człowieka. PZWL, Wyd. VIII, Warszawa 2008.
4. Będziński R.: Biomechanika inżynierska, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, 1997.

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

|                                                                                                                                                      | Godzin | ECTS |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|
| Łączny nakład pracy                                                                                                                                  | 100    | 4,00 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem                                                                                            | 45     | 2,00 |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwίων/egzaminu, wykonanie projektu) | 55     | 2,00 |