

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Biomedyczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: L

Stopień studiów: I

Specjalności: Biomechanika urazów, Inżynieria kliniczna

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                       |
|-----------------------------------------|-----------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Biofizyka             |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Biophysics            |
| KOD PRZEDMIOTU                          | L204                  |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 3.00                  |
| SEMESTRY                                | 2                     |

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 2       | 30     | 0         | 0            | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie mechanizmów zjawisk fizycznych zachodzących w tkankach żywych.

**Cel 2** Poznanie zastosowań zjawisk fizycznych w odniesieniu do diagnostyki medycznej i leczenia pacjentów.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość zagadnień z przedmiotu fizyka.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student, który zaliczył przedmiot zna definicje podstawowych praw fizycznych zachodzących w żywym organizmie.

**EK2 Wiedza** Student, który zaliczył przedmiot potrafi zidentyfikować zjawiska fizyczne wykorzystywane w fizyce medycznej oraz diagnostyce obrazowej.

**EK3 Umiejętności** Student, który zaliczył przedmiot umie wykorzystywać programy inżynierskie do analizy wybranych danych medycznych.

**EK4 Umiejętności** Student, który zaliczył przedmiot umie zastosować modele matematyczne do opisu zjawisk biofizycznych.

**EK5 Kompetencje społeczne** Student, który zaliczył przedmiot potrafi określić wpływ czynników fizycznych na żywy organizm.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                |                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                         | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Podstawy teoretyczne biofizyki; budowa materii; stany skupienia materii; Modelowanie biofizyczne w biologii i medycynie (modele biologiczne, m. fizyczne, m. analogowe, m. matematyczne).      | 2                |
| <b>W2</b> | Układy i procesy termodynamiczne oraz zasady termodynamiki w procesach biologicznych.                                                                                                          | 2                |
| <b>W3</b> | Termokinetika - mechanizmy transportu ciepła.                                                                                                                                                  | 2                |
| <b>W4</b> | Biofizyka zmysłu słuchu: fizyczne podstawy drgań, analiza dźwięku w układzie słuchowym, wytwarzanie i analiza dźwięków mowy.                                                                   | 2                |
| <b>W5</b> | Biofizyka zmysłu widzenia: układ optyczny oka, aberracje układu optycznego, zdolność rozdzielcza oka, widzenie stereoskopowe, wspomaganie widzenia.                                            | 2                |
| <b>W6</b> | Biofizyka układu oddechowego: wymiana gazowa, mechanizm wentylacji płuc.                                                                                                                       | 2                |
| <b>W7</b> | Biofizyka układu krążenia: właściwości reologiczne krwi, aktywność mechaniczna, elektryczna i magnetyczna serca, właściwości biomechaniczne naczyń krwionośnych, wydajność energetyczna serca. | 2                |
| <b>W8</b> | Wpływ czynników fizycznych na organizm; Wpływ wilgoci i temperatury na organizm żywy a termoregulacja. Działanie pola elektromagnetycznego na organizm żywy.                                   | 3                |
| <b>W9</b> | Adaptacja żywych organizmu do zmian czynników mechanicznych ciśnienia, przyspieszeń i fal sprężystych.                                                                                         | 2                |

| WYKŁAD     |                                                                           |                  |
|------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                    | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W10</b> | Promieniowanie jonizujące i niejonizujące wpływ i ochrona przed skutkami. | 2                |
| <b>W11</b> | Fizyczne aspekty wybranych metod obrazowania tkanek i narządów.           | 4                |
| <b>W12</b> | Biofizyczne aspekty lokomocji.                                            | 2                |
| <b>W13</b> | Biofizyka medyczna.                                                       | 2                |
| <b>W14</b> | Zaliczenie                                                                | 1                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Prezentacje multimedialne

**N3** Dyskusja

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 0                                                       |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 10                                                      |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 10                                                      |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 30                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 10                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>60</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 3.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Egzamin pisemny

**P2** Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

**W2** Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z egzaminu.

**W3** Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej ważonej ocen z egzaminu (0,6) oraz ze wszystkich kolokwii (0,4).

**W4** Wymagana jest obecność na minimum 70% wykładach.

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                             |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi zdefiniować biofizyczne podstawy dowolnego procesu zachodzącego w organizmie ludzkim.                                                       |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                                                                                           |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 3.0        | Student, który zaliczył przedmiot potrafi zidentyfikować zjawiska fizyczne wykorzystywane w wybranej metodzie obrazowania medycznego oraz fizyce medycznej. |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                                                                                           |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                             |

|                     |                                                                                                                            |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 3.0        | Student, który zaliczył przedmiot potrafi wykorzystać wybrany program inżynierski do analizy wskazanych danych medycznych. |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                                                          |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 3.0        | Student, który zaliczył przedmiot potrafi zastosować wybrany model matematyczny do opisu wybranego zjawiska biofizycznego. |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                                                          |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 3.0        | Student, który zaliczył przedmiot potrafi określić wpływ wybranych czynników fizycznych na żywy organizm.                  |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                                                          |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE                                   | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | K1_W03                                                                         | Cel 1 Cel 2     | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8<br>W9 W10 W11<br>W12 W13 | N1 N2 N3              | F1 P1         |
| EK2               | K1_W21                                                                         | Cel 2           | W8 W9 W10<br>W11 W12 W13                            | N1 N2 N3              | F1 P1         |
| EK3               | K1_UO02                                                                        | Cel 1 Cel 2     | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8<br>W9 W10 W11<br>W12 W13 | N1 N2 N3              | F1 P1         |
| EK4               | K1_UP08                                                                        | Cel 1 Cel 2     | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8<br>W9 W10 W11<br>W12 W13 | N1 N2 N3              | F1 P1         |
| EK5               | K1_K01                                                                         | Cel 1 Cel 2     | W1 W4 W5 W6<br>W7 W8 W9 W10<br>W11                  | N1 N2 N3              | F1 P1 P2      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Jaroszyk F. (red.) — *Biofizyka. Podręcznik dla studentów*, Warszawa, 2008, PZWL
- [2] | Józwiak Z., Bartosz G. (red.) — *Biofizyka. Wybrane zagadnienia wraz z ćwiczeniami*, Warszawa, 2007, PWN
- [3] | Pilawski A. (red.) — *Podstawy biofizyki. Podręcznik dla studentów medycyny*, Warszawa, 1983, PZWL

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Nałęcz M. (red.) — *Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna. Tom 1. Biosystemy*, Warszawa, 2001, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT
- [2] | Nałęcz M. (red.) — *Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna. Tom 2. Biopomiary*, Warszawa, 2001, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Sylwia, Dominika Łagan (kontakt: [sylwia.lagan@pk.edu.pl](mailto:sylwia.lagan@pk.edu.pl))

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

1 dr inż. Sylwia Łagan (kontakt: [slagan@mech.pk.edu.pl](mailto:slagan@mech.pk.edu.pl))

2 dr hab. inż. Wojciech Karmowski (kontakt: [pmkarmow@cyf-kr.edu.pl](mailto:pmkarmow@cyf-kr.edu.pl))

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....