

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Medyczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Biomechanika

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                       |
|-----------------------------------------|-----------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Biofizyka             |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                       |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM IMED oIS B28 20/21 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 1.00                  |
| SEMESTRY                                | 2                     |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 2       | 15     | 0         | 0            | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie z podstawowymi prawami fizycznymi zachodzącymi w tkankach żywych.

**Cel 2** Zapoznanie z podstawami biofizycznymi działania narządów zmysłów oraz układów: oddechowego i krążenia.

**Cel 3** Zapoznanie z podstawami nieinwazyjnych metod obrazowania.

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

- 1 Znajomość podstawowych zagadnień i praw fizyki.
- 2 Znajomość podstaw anatomii i fizjologii.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna podstawy zjawisk fizycznych opisujących funkcjonowanie narządów zmysłów oraz układów: oddechowego i krążenia.

**EK2 Wiedza** Student zna techniki obrazowania medycznego oparte o znajomość fizyki medycznej i podstawy diagnostyki obrazowej.

**EK3 Umiejętności** Student potrafi poprawnie opisać zjawiska fizyczne oraz określić wpływ czynników fizycznych, promieniowania oraz pola elektrycznego i magnetycznego na żywy organizm.

**EK4 Kompetencje społeczne** Student potrafi poprawnie wybrać i zastosować odpowiednią metodę nieinwazyjnego obrazowania medycznego.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                   |                  |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                            | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Termodynamika procesów przebiegających w układach biologicznych. Transport przez błony komórkowe. | 2                |
| <b>W2</b> | Biofizyka zmysłu wzroku oraz zmysłu słuchu.                                                       | 2                |
| <b>W3</b> | Biofizyka zmysłu czucia oraz zmysłu węchu.                                                        | 2                |
| <b>W4</b> | Biofizyka układu oddechowego i układu krążenia.                                                   | 2                |
| <b>W5</b> | Oddziaływanie czynników fizycznych na organizm.                                                   | 2                |
| <b>W6</b> | Wpływ pola elektrycznego i magnetycznego na organizm. Wpływ promieniowania na organizm.           | 2                |
| <b>W7</b> | Metody obrazowania tkanek i narządów.                                                             | 2                |
| <b>W8</b> | Dyskusja i podsumowanie. Zaliczenie zajęć.                                                        | 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                                                               | 15                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 2                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 3                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 5                                                       |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 5                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>30</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 1.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Sprawdzenie wiedzy z wykładów.

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Praca pisemna w formie testu

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Konieczność uzyskania pozytywnej oceny z pisemnego sprawdzenia wiedzy.

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                                                   |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi zdefiniować biofizyczne podstawy dowolnego procesu zachodzącego w organizmie ludzkim.                                                                             |
| NA OCENĘ 4.0        | Student zna opis zjawisk fizycznych związanych z inżynierią biomedyczną.<br>Student potrafi zdefiniować biofizyczne podstawy dowolnego procesu zachodzącego w organizmie ludzkim. |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 5.0        | Student zna opis zjawisk fizycznych oraz potrafi zastosować dla nich modele matematyczne w zakresie dziedzin fizyki związanych z inżynierią biomedyczną. Student potrafi zdefiniować biofizyczne podstawy dowolnego procesu zachodzącego w organizmie ludzkim.                                                                                                                                                             |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi zdefiniować biofizyczne podstawy dowolnego procesu zachodzącego w organizmie ludzkim oraz techniki obrazowania medycznego                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| NA OCENĘ 4.0        | Student zna opis zjawisk fizycznych oraz technik obrazowania medycznego, związanych z inżynierią biomedyczną. Student potrafi zdefiniować biofizyczne podstawy dowolnego procesu zachodzącego w organizmie ludzkim.                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 5.0        | Student zna opis zjawisk fizycznych oraz technik obrazowania medycznego. Jak również potrafi zastosować dla nich modele matematyczne w zakresie dziedzin fizyki związanych z inżynierią biomedyczną. Student potrafi zdefiniować biofizyczne podstawy dowolnego procesu zachodzącego w organizmie ludzkim.                                                                                                                 |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi zdefiniować biofizyczne podstawy dowolnego procesu zachodzącego w organizmie ludzkim oraz techniki obrazowania medycznego oraz je poprawnie opisać.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 4.0        | Student zna opis zjawisk fizycznych oraz technik obrazowania medycznego, związanych z inżynierią biomedyczną. Student potrafi zdefiniować biofizyczne podstawy dowolnego procesu zachodzącego w organizmie ludzkim oraz je wszystkie opisać.                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 5.0        | Student zna opis zjawisk fizycznych oraz technik obrazowania medycznego. Jak również potrafi zastosować dla nich modele matematyczne w zakresie dziedzin fizyki związanych z inżynierią biomedyczną. Student potrafi zdefiniować biofizyczne podstawy dowolnego procesu zachodzącego w organizmie ludzkim oraz je wszystkie opisać.                                                                                        |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi zdefiniować biofizyczne podstawy dowolnego procesu zachodzącego w organizmie ludzkim oraz techniki obrazowania medycznego oraz je poprawnie opisać. Dodatkowo student potrafi wybrać i zastosować optymalną metodę obrazowania medycznego.                                                                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 4.0        | Student zna opis zjawisk fizycznych oraz technik obrazowania medycznego, związanych z inżynierią biomedyczną. Student potrafi zdefiniować biofizyczne podstawy dowolnego procesu zachodzącego w organizmie ludzkim oraz je wszystkie opisać. Dodatkowo student potrafi wybrać i zastosować optymalną metodę obrazowania medycznego.                                                                                        |
| NA OCENĘ 5.0        | Student zna opis zjawisk fizycznych oraz technik obrazowania medycznego. Jak również potrafi zastosować dla nich modele matematyczne w zakresie dziedzin fizyki związanych z inżynierią biomedyczną. Student potrafi zdefiniować biofizyczne podstawy dowolnego procesu zachodzącego w organizmie ludzkim oraz je wszystkie opisać. Dodatkowo student potrafi wybrać i zastosować optymalną metodę obrazowania medycznego. |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU      | TREŚCI PROGRAMOWE       | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               |                                                                                | Cel 1                | W1                      | N1 N2 N3              | F1 P1         |
| EK2               |                                                                                | Cel 1 Cel 2          | W1 W2 W3 W4             | N1 N2 N3              | F1 P1         |
| EK3               |                                                                                | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 | N1 N2 N3              | F1 P1         |
| EK4               |                                                                                | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 | N1 N2 N3              | F1 P1         |

## 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

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Marek Kulig (kontakt: mkulig@mech.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Marek Kulig (kontakt: mkulig@mech.pk.edu.pl)

2 dr hab. Wojciech Karmowski (kontakt: mkulig@mech.pk.edu.pl)



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....

.....