

# Biophysics - course description

| General information |                                                   |
|---------------------|---------------------------------------------------|
| Course name         | Biophysics                                        |
| Course ID           | 06.9-WM-IB-P-17_15gen                             |
| Faculty             | <a href="#">Faculty of Mechanical Engineering</a> |
| Field of study      | Biomedical Engineering                            |
| Education profile   | academic                                          |
| Level of studies    | First-cycle studies leading to Engineer's degree  |
| Beginning semester  | winter term 2018/2019                             |

| Course information  |            |
|---------------------|------------|
| Semester            | 2          |
| ECTS credits to win | 3          |
| Course type         | obligatory |
| Teaching language   | polish     |
| Author of syllabus  |            |

| Classes forms  |                                |                            |                                |                            |                    |
|----------------|--------------------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------------|--------------------|
| The class form | Hours per semester (full-time) | Hours per week (full-time) | Hours per semester (part-time) | Hours per week (part-time) | Form of assignment |
| Lecture        | 30                             | 2                          | 18                             | 1,2                        | Credit with grade  |
| Laboratory     | 15                             | 1                          | 9                              | 0,6                        | Credit with grade  |

## Aim of the course

Nauczenie studentów podstaw biofizyki w zakresie używanym w fizyce medycznej oraz innych naukach medycznych.

## Prerequisites

Znajomość fizyki na poziomie podstawowego kursu fizyki na pierwszym stopniu kierunków inżynierskich.

## Scope

- 1) Siły statyczne: równowaga ludzkiego ciała, mięśnie szkieletowe, dźwignie, łokieć, biodro,
- 2) Tarcie: ruch i stanie na pochyłości, tarcie w stawach,
- 3) Ruch postępowy: skok – maksymalny skok z miejsca, z rozbiegu, o tyczce, rozważania energetyczne,
- 4) Ruch po krzywej: bieg: siły na zakrzywionej trajektorii, wahadło a chodzenie, szybkość biegu, model chodzenia i biegania,
- 5) Elastyczność i wytrzymałość materiałów: rozciąganie i ściskanie, sprężyna, złamania kości – rozważania energetyczne oraz rozważania siły impulsowej, urazy w wypadkach samochodowych, zwyrodnienia kości a ćwiczenia fizyczne,
- 6) Płyny: siła i ciśnienie w płynach, prawo Pascala, szkielet hydrostatyczny, prawo Archimedesesa, moc potrzebna do utrzymania się na powierzchni, napięcie powierzchniowe,
- 7) Ruch płynów: prawo Bernoulliego, lepkość i prawo Poiseuille, przepływ turbulentny, przepływ krwi, kontrola przepływu krwi, energia ruchu krwi, turbulencja we krwi, miażdżycza, moc generowana przez serce, pomiar ciśnienia krwi,
- 8) Ciepło i teoria kinetyczna: ciepło a odczucie ciepła, kinetyczna teoria materii, podstawowe definicje, przekaz ciepła, transport molekuł przez dyfuzję, dyfuzja prze membrany, układ oddechowy, surfaktanty i oddychanie, dyfuzja a soczewki kontaktowe,
- 9) Termodynamika: pierwsze i drugie prawo termodynamiki, termodynamika żywych układów, informacja a drugie prawo termodynamiki,
- 10) Ciepło i życie: wymogi energetyczne organizmu ludzkiego, energia z żywności, regulacja temperatury ciała, kontrola temperatury skóry, parowanie, odporność na zimno,
- 11) Elektryczność: system nerwowy, potencjały elektryczne w aksonach, potencjał czynny, transmisja synaptyczna, elektryczność w roślinach, elektryczność w kościach, ryba elektryczna, serce jako urządzenie elektryczne,
- 12) Optyka: widzenie, natura światła, struktura oka, akomodacja, układ soczewkowy oka, zdolność rozdzielcza oka, soczewki korekcyjne,
- 13) Fizyka atomu: atom, spektroskopia, mechanika kwantowa, mikroskop elektronowy, promienie X, tomografia komputerowa, lasery,
- 14) Fizyka jądra: jądro atomowe, rezonans magnetyczny a obrazowanie, radioterapia, konserwacja żywności przy pomocy promieniowania, tracery radioaktywne, prawa fizyki a życie.

## Teaching methods

Wykład, ćwiczenia

## Learning outcomes and methods of theirs verification

| Outcome description                                                                                                                           | Outcome symbols                                                                                        | Methods of verification                                                                                       | The class form                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Student potrafi opisać podstawy fizyczne funkcjonowania organizmów żywych                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">K_W03</a></li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>an evaluation test</li> <li>carrying out laboratory reports</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Lecture</li> <li>Laboratory</li> </ul> |
| jest w stanie wyjaśnić funkcjonowanie podstawowych układów fizjologicznych w organizmie ludzkim posługując się wiedzą i terminologią fizyczną | <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">K_W02</a></li> <li><a href="#">K_W03</a></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>an evaluation test</li> <li>carrying out laboratory reports</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Lecture</li> <li>Laboratory</li> </ul> |

## Assignment conditions

## Recommended reading

F. Jaroszyk, *Biofizyka*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Poznań 2008. Podobnie postępuj w przypadku kolejnych pozycji bibliograficznych literatury podstawowej wciskając [Enter]. Pamiętaj o kolejności: autor, tytuł, wydawnictwo, miejsce, rok wydania! Przed wciśnięciem [Enter] skasuj ukryty tekst: „Podobnie ...”.

## Further reading

P. Davidovits, *Physics in Biology and Medicine*, Academic Press, New York 2008.

## Notes

Modified by dr hab. Jarosław Piskorski, prof. UZ (last modification: 14-09-2018 13:00)

Generated automatically from SylabUZ computer system