

# BIOPHYSICS - course description

| General information |                                                  |
|---------------------|--------------------------------------------------|
| Course name         | BIOPHYSICS                                       |
| Course ID           | 13.0-WF-FizTP-Biofi-Ć-S14_genCF9JT               |
| Faculty             | <a href="#">Faculty of Physics and Astronomy</a> |
| Field of study      | Medical physics                                  |
| Education profile   | academic                                         |
| Level of studies    | First-cycle studies leading to Bachelor's degree |
| Beginning semester  | winter term 2022/2023                            |

| Course information  |                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Semester            | 4                                                                                    |
| ECTS credits to win | 4                                                                                    |
| Course type         | obligatory                                                                           |
| Teaching language   | polish                                                                               |
| Author of syllabus  | <ul style="list-style-type: none"><li>dr hab. Jarosław Piskorski, prof. UZ</li></ul> |

| 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                          | -                              | -                          | Credit with grade  |
| Class          | 30                             | 2                          | -                              | -                          | 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

- Siły statyczne: równowaga ludzkiego ciała, mięśnie szkieletowe, dźwignie, łokieć, biodro,
- Tarcie: ruch i stanie na pochyłości, tarcie w stawach,
- Ruch postępowy: skok – maksymalny skok z miejsca, z rozbiegu, o tyczce, rozważania energetyczne,
- Ruch po krzywej: bieg: siły na zakrzywionej trajektorii, wahadło a chodzenie, szybkość biegu, model chodzenia i biegania,
- 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,
- Płyny: siła i ciśnienie w płynach, prawo Pascala, szkielet hydrostatyczny, prawo Archimedesesa, moc potrzebna do utrzymania się na powierzchni, napięcie powierzchniowe,
- 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,
- Ciepło i teoria kinetyczna: ciepło a odczucie ciepła, kinetyczna teoria materii, podstawowe definicje, przekaz ciepła, transport molekuł przez dyfuzję, dyfuzja przez membrany, układ oddechowy, surfaktanty i oddychanie, dyfuzja a soczewki kontaktowe,
- Termodynamika: pierwsze i drugie prawo termodynamiki, termodynamika żywych układów, informacja a drugie prawo termodynamiki,
- Ciepło i życie: wymogi energetyczne organizmu ludzkiego, energia z żywności, regulacja temperatury ciała, kontrola temperatury skóry, parowanie, odporność na zimno,
- Elektryczność: system nerwowy, potencjały elektryczne w aksonach, potencjał czynny, transmisja synaptyczna, elektryczność w roślinach, elektryczność w kościach, ryba elektryczna, serce jako urządzenie elektryczne,
- Optyka: widzenie, natura światła, struktura oka, akomodacja, układ soczewkowy oka, zdolność rozdzielcza oka, soczewki korekcyjne,
- Fizyka atomu: atom, spektroskopia, mechanika kwantowa, mikroskop elektronowy, promienie X, tomografia komputerowa, lasery,
- Fizyka jądrowa: jądro atomowe, rezonans magnetyczny a obrazowanie, radioterapia, konserwacja żywności przy pomocy promieniowania, tracery radioaktywne, prawa fizyki a życie

## Teaching methods

Wykład, ćwiczenia rachunkowe

## Learning outcomes and methods of theirs verification

| Outcome description                                                                                                                                   | Outcome symbols                                                                                         | Methods of verification                                                                                                                                | The class form                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Student 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="#">K1A_W03</a></li><li><a href="#">K1A_U05</a></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>a pass - oral, descriptive, test and other</li><li>a test</li><li>an ongoing monitoring during classes</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Lecture</li><li>Class</li></ul> |

| Outcome description                                                                                                      | Outcome symbols                                                                                                                                                                      | Methods of verification                                                                                                                                          | The class form                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Student ma świadomość ograniczeń organizmów ludzi i zwierząt, które wynikają z praw fizyki                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">K1A_W04</a></li> <li>• <a href="#">K1A_W05</a></li> <li>• <a href="#">K1A_W06</a></li> <li>• <a href="#">K1A_W07</a></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• a pass - oral, descriptive, test and other</li> <li>• a test</li> <li>• an ongoing monitoring during classes</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecture</li> <li>• Class</li> </ul> |
| Student potrafi zastosować wiedzę i umiejętności rachunkowe fizyka do rozwiązywania problemów biologicznych i medycznych | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">K1A_U02</a></li> <li>• <a href="#">K1A_U05</a></li> </ul>                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• a pass - oral, descriptive, test and other</li> <li>• a test</li> <li>• an ongoing monitoring during classes</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecture</li> <li>• Class</li> </ul> |
| Student potrafi opisać podstawy fizyczne funkcjonowania organizmów żywych.                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">K1A_W03</a></li> <li>• <a href="#">K1A_W04</a></li> <li>• <a href="#">K1A_W06</a></li> </ul>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• a pass - oral, descriptive, test and other</li> <li>• a test</li> <li>• an ongoing monitoring during classes</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecture</li> <li>• Class</li> </ul> |

## Assignment conditions

**Wykład:** test końcowy

**Ćwiczenia:** zaliczenie dwóch kolokwίων

Przed przystąpieniem do zaliczenia wykładu student musi uzyskać zaliczenie z ćwiczeń.

**Ocena końcowa:** średnia arytmetyczna ocen zaliczenia wykładu i zaliczenia ćwiczeń.

## Recommended reading

1. F. Jaroszyk, *Biofizyka*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Poznań 2008.

## Further reading

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

## Notes

Modified by dr Marcin Kośmider (last modification: 04-04-2022 19:57)

Generated automatically from SyllabUZ computer system