

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	Biofizika
Course title:	Biophysics

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Farmacija, 2. stopnja		1.	1.
Pharmacy, 2. level		1.	1.

Vrsta predmeta / Course type obvezni/obligatory

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Clinical training	Druge oblike študija Other forms of study	Samost. delo Individual work	ECTS
75		30			135	8

Nosilec predmeta / Lecturer: red. prof. dr. Marko Marhl

Jeziki /	Predavanja / Lectures:	slovenski/slovene
Languages:	Vaje / Tutorial:	slovenski/slovene

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti: **Prerequisites:**
/ /

Vsebina:

Mehanika:
sila, tlak, navor, delo, energija, napetosti in deformacije; tlak v mirujočih tekočinah, tok tekočin.

Električne in magnetne lastnosti snovi:
sile (polje).

Termodinamika:
termodinamski zakoni; termodinamski potenciali; transport snovi.

Nihanje in valovanje:
zvok, svetloba; osnovne lastnosti valovanja, optične naprave.

Zgradba in model atoma, medatomske in medmolekularne interakcije.

Zgradba in stabilnost atomskega jedra, radioaktivnost.

Izbrani biološki procesi oziroma sistemi: biomehanika človeškega telesa; dihanje, transport respiratornih plinov; krvni obtok; voda: struktura, hidrofилne in hidrofobne interakcije, hidracija ionov; struktura in mehanske lastnosti biološke membrane, prehajanje vode in ionov preko celične membrane; prevajanje živčnega impulza; biofizika vida in sluha; struktura bioloških makromolekul, alosterične interakcije; interakcija ionizirajočega sevanja s tkivom.

Izbrane eksperimentalne metode in naprave v povezavi z laboratorijskimi vajami:

Content (Syllabus outline):

Mechanics:
force, pressure, torque, work, energy; tension and deformations; hydrostatics and liquid flow.

Electric and magnetic properties of matter: forces (field).

Thermodynamics:
thermodynamic laws and potentials, transport of matter.

Oscillations and waves:
sound, light; properties of waves, optical devices.

Structure and models of atoms, atomic and molecular interactions.

Structure and stability of atomic nucleus, radioactivity.

Selected biological processes and systems:
Biomechanics of human body; respiration and transport of respiratory gases; blood circulatory system; water: structure, hydrophilic and hydrophobic interactions, hydration of ions; structure and mechanical properties of biological membranes, transport of water and ions across the cell membrane; propagation of nerve pulses; biophysics of vision and hearing; structure of biological macromolecules, allosteric interactions; interaction of ionizing radiation with tissue.

Selected experimental methods and devices in relation to lab work:
measurements of pressure, blood pressure, and volume flow; determination of muscle power in movement and doing work; optical devices and measurements: lenses,

merjenje tlaka in krvnega tlaka, določitev moči mišic pri delu in gibanju, merjenje pretoka tekočine, merjenje elastičnih lastnosti snovi, optične naprave in meritve: leče, model očesa, mikroskop, spektroskopija; merilci električnih količin, osciloskop, merjenje membranskega električnega potenciala, rentgen in absorpcija rentgenskih žarkov v snovi, rentgenska kristalografija, elektrokardiografija, sonografija.

light microscope; model of human eye, optical spectroscopy; instruments for measuring systems electrical properties, oscilloscope, measurements of membrane potential; roentgen apparatus and absorption of X rays, roentgen crystallography; electrocardiography and sonography

Temeljni literatura in viri / Readings:

TEMELJNA LITERATURA:

1. Jay Newman: Physic of the Life Sciences, Springer Science + Bussiness Media, LLC 2008 (vsa poglavja razen teorije relativnosti).
2. R. Glaser, Biophysics: An Introduction, Springer-Verlag, 2012.

DODATNA LITERATURA:

3. Rob Phillips, Jane Kondev, Julie Theriot, Physical Biology of the Cell; Garland Science, Taylor & Francis Group, LLC, New York 2009.
4. Roland Glaser, Biophysics: An Introduction, Springer-Verlag, Heidelberg 2012.
5. Patrick F. Dillon: Biophysics. A Physiological Approach, Cambridge University Press 2012.
6. Diagnostična in intervencijska radiologija. Splošni del. Urednik Vladimir Jevtič, sourednika Miloš Šurlan, Jože Matela. Založba Pivec Maribor 2014.

Cilji in kompetence:

Osvojiti osnovne fizikalne koncepte in zakonitosti pomembne za razumevanje bioloških procesov na ravneh organizma, organa, tkiva, celice ter supramolekularnih in makromolekularnih struktur. Spoznati fizikalne pojave, ki so osnova fizioloških procesov v človeškem organizmu ter nekaterih metod v diagnostiki in zdravljenju.

Objectives and competences:

To attain the knowledge of the fundamental concepts and laws in physics important for understanding various biological processes running on different levels of biological organisation such as organisms, organs, tissues, cells, and supramolecular and macromolecular structures. To get acquainted with phenomena in physics which serve as fundamental understanding of physiological processes in human as well as of some diagnostic methods and methods of medical treatment.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

Študentje osvojijo znanje fundamentalnih fizikalnih konceptov in zakonov usmerjenih v razumevanje različnih procesov v biologiji in fiziologiji.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

Študentje znajo uporabiti preproste matematične modele za kvantitativni študij strukture in funkcije izbranih bioloških sistemov in primerov iz humane fiziologije. Študentje osvojijo široko razgledanost na področju naravoslovja. Znajo prikazati izmerjene eksperimentalne podatke.

Knowledge and understanding:

Students get knowledge of fundamental concepts and laws in physics applied to understanding various processes in biology and physiology.

Transferable/Key Skills and other attributes:

Students are able to use simple mathematical models for quantitative studies of structure and function of selected biological systems and cases in human physiology. They become well broadly versed in science. They know how to present their measured experimental data.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja
Vaje (laboratorijske)

Learning and teaching methods:

Lectures
Tutorial (laboratory)

Načini ocenjevanja:**Delež (v %) /
Weight (in %)****Assessment:**

<p>Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pisni izpit • Ustni izpit <p>ŠTUDIJSKE OBVEZNOSTI ŠTUDENTOV</p> <ul style="list-style-type: none"> • 80% prisotnost na laboratorijskih vajah <p>POGOJ ZA PRISTOP K IZPITU</p> <ul style="list-style-type: none"> • Opravljen kolokvij oz. pisni izpit je pogoj za pristop k ustnemu izpitu. 	<p>50 %</p> <p>50 %</p>	<p>Type (examination, oral, coursework, project):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Written exam • Oral exam <p>ACADEMIC OBLIGATIONS OF STUDENTS</p> <ul style="list-style-type: none"> • 80 % attendance at laboratory tutorials <p>CONDITIONS FOR TAKING THE EXAM</p> <ul style="list-style-type: none"> • Passing the partial or written exam is a condition to approach the oral exam.
--	-------------------------	---

Reference nosilca / Lecturer's references:

1. ZMAZEK, Jan, GRUBELNIK, Vladimir, MARKOVIČ, Rene, MARHL, Marko. Role of cAMP in double switch of glucagon secretion. *Cells*, ISSN 2073-4409, 2021, vol. 10, iss. 4, 22 str. <https://www.mdpi.com/2073-4409/10/4/896>, doi: 10.3390/cells10040896. [COBISS.SI-ID 59694339], [JCR, WoS do 10. 5. 2021: št. citatov (TC): 0, čistih citatov (CI): 0, čistih citatov na avtorja (CIAu): 0] kategorija: 1A2 (Z, A1/2); uvrstitev: SCI, MBP; tip dela je verificiral OSICM točke: 21.87, št. avtorjev: 4
2. ŠTERK, Marko, MARKOVIČ, Rene, MARHL, Marko, FAJMUT, Aleš, DOBOVIŠEK, Andrej. Flexibility of enzymatic transitions as a hallmark of optimized enzyme steady-state kinetics and thermodynamics. *Computational biology and chemistry*, ISSN 1476-9271. [Print ed.], Apr. 2021, vol. 91, str. 1-10, doi: 10.1016/j.compbiolchem.2021.107449. [COBISS.SI-ID 52543491], [JCR, SNIP, WoS do 11. 5. 2021: št. citatov (TC): 0, čistih citatov (CI): 0, čistih citatov na avtorja (CIAu): 0] kategorija: 1A3 (Z); uvrstitev: SCI, Scopus, MBP; tip dela je verificiral OSICN točke: 15.63, št. avtorjev: 5
3. ZMAZEK, Jan, SKELIN, Maša, MARKOVIČ, Rene, DOLENŠEK, Jurij, MARHL, Marko, STOŽER, Andraž, GOSAK, Marko. Assessing different temporal scales of calcium dynamics in networks of beta cell populations. *Frontiers in physiology*, ISSN 1664-042X, Mar. 2021, vol. 12, 16 str., ilustr., doi: 10.3389/fphys.2021.612233. [COBISS.SI-ID 56986115], [JCR, SNIP, WoS do 27. 4. 2021: št. citatov (TC): 0, čistih citatov (CI): 0, čistih citatov na avtorja (CIAu): 0] kategorija: 1A1 (Z, A', A1/2); uvrstitev: SCI, Scopus, MBP; tip dela je verificiral OSICM točke: 14.54, št. avtorjev: