

	UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS
Predmet Course title	Biofizika z biomehaniko Biophysics with Biomechanics

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Fizioterapija / 1. stopnja Physiotherapy / 1 st Cycle	Ni smeri študija No study field	1. letnik 1 st year	2. 2 nd

Vrsta predmeta/Course type obvezni/obligatory

Univerzitetna koda predmeta/University course code FTH 1 UN 11

Predavanja Lectures	Sem. vaje Tutorial	Kab. vaje Cabinet tutorial	Lab. vaje Laboratory work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
30			15		75	3

Nosilec predmeta/Lecturer: izr. prof. dr. Franci Merzel

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

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:	Prerequisites:
Vpis v prvi letnik študijskega programa.	A prerequisite for inclusion is enrolment in the first year of study.

Vsebina:	Content (Syllabus outline):
<p>Biofizika: (15 P)</p> <ul style="list-style-type: none"> Opis biofizikalnih količin, tipi gibanja in njihov opis, sile, dinamika, zakoni mehanike, elastičnost, delo in energija, moč, statično ravnovesje, navor, težišče, tekočine, hidrostatični tlak, vzgon, gibanje tekočin, viskoznost, toplota, toplotno raztezanje snovi, energijski zakon, prevajanje toplote, molekularna zgradba plinov in tekočin, površinska napetost, kapilarni pojavi, zračna embolija. Valovni pojavi, zvok in svetloba / opis valovanja, interferenca, uklon, spekter valovanja, ultrazvok v medicini, uho, Dopplerjev pojav, 	<p>Biophysics: (15 lectures)</p> <ul style="list-style-type: none"> Describing biophysical quantities, types and description of motion, forces, dynamics, mechanical laws, elasticity, work and energy, power, static balance, torque, gravity, fluid, hydrostatic pressure, buoyancy, fluid dynamics, viscosity, heat, thermal expansion, energy law, heat conduction, molecular structure of gases and liquids, surface tension, capillary phenomena, air embolism. Wave phenomena, sound and light / describing wave interference, diffraction, the spectrum of the wave, ultrasound in medicine, the ear, the Doppler effect, light, geometric optics, reflection, mirrors, refraction, lenses, the eye, myopia (short-

<p>svetloba, geometrijska optika, odboj, zrcala, lom, leče, oko, kratkovidnost, dolgovidnost, očala, mikroskop.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Električna in magnetizem / sile med statičnimi naboji, električno polje, potencial, električni dipol, kapaciteta, delovanje defibrilatorja, EKG, električni tok, upor, Ohmov zakon, magnetno polje, indukcija, tuljava, elektromagnetno valovanje, učinki EM polja na človeško telo. • Atomska zgradba snovi, osnove kvantne fizike / zgradba atoma in atomskega jedra, Rentgenska svetloba, slikanje z magnetno resonanco, stabilnost izotopov in pojav radioaktivnosti, jedrski razpadi, struktura molekul in biomolekul, interakcije med molekulami. <p>Biomehanika: (15 P, 15 LV)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Biomehanika človeškega telesa:</i> sile (sila teže, mišična sila, trenje, pritisk); navor; težišče (teža in težišče, ravnotežje, gibanje težišča); rotacije (vrtilna količina, inercija), vzvodi in škripci (identifikacija vzvodov v človeškem telesu, premikanje sklepov). • <i>Sila mišic:</i> ravnotežje sil v togem telesu, paralelne in neparalelne sile, sile na kolk, sile na hrbtenico. • <i>Kosti:</i> sestava kosti in skeleta, elastične lastnosti kosti, pritisk na medvretenčne ploščice, pritisk na vretenca, zlomi kosti. <p><i>Laboratorijske vaje</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Merjenje sil:</i> uporaba dinamometra, statično ravnotežje. • <i>Merjenje navora.</i> • <i>Določanje težišča.</i> • <i>Vrtenje:</i> ugotavljanje inercije in vrtilne količine. • <i>Vzvodi.</i> • <i>Sile mišic in kosti pri skoku.</i> 	<p>sightedness), hyperopia (long-sightedness), glasses, microscope.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Electricity and magnetism / forces between the static charges, electric field, electric potential, dipole, capacity, operation of the defibrillator, ECG, electrical current, resistance, Ohm's law, the magnetic field, the induction coil, electromagnetic waves, electromagnetic field effect on human body. • The atomic structure of matter, fundamentals of quantum physics / electron structure of atoms, atomic nucleus, X-rays, magnetic resonance imaging, the stability of isotopes, radioactivity, nuclear decays, structure of molecules and biomolecules, molecular interactions. <p>Biomechanics: (15 lectures, 15 hours of laboratory work)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Biomechanics of the Human Body:</i> forces (weight, muscle forces, forces of friction, pressure); torques; center of gravity (weight and center of gravity, equilibrium, motion of the center of gravity); rotations (angular momentum, moment of inertia), levers and pulleys (identification of levers in human body, articulations and joints). • <i>Muscle force:</i> equilibrium conditions of a rigid body, system of parallel /system of nonparallel forces, forces on the hip, forces on a spinal column. • <i>Bones:</i> composition of bones and skeleton, elastic properties of bones, pressure or stress on intervertebral discs, pressure on the vertebrae, bone fractures. <p><i>Laboratory work</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Forces:</i> use of dynamometer, conditions of the static equilibrium. • <i>Torque of a force.</i> • <i>Centre of gravity.</i> • <i>Rotations:</i> moment of inertia and angular momentum. • <i>Levers.</i> • <i>Muscle force –association with springs, bones – strength of a spring.</i>
--	---

Temeljna literatura in viri/Readings:

Temeljna literatura/Basic literature

- Bohinc, K. (2016). *Fizika človeškega telesa*, Ljubljana: Zdravstvena fakulteta, Univerza v Ljubljani.
- Okuno, E. in Fratino, L. (2014). *Biomechanics of the Human Body*. New York: Springer Science+Business Media.
- Sevšek, F. (2004). *Biomehanika*. Ljubljana: VŠZ, Univerza v Ljubljani.

Priporočljiva literatura/Recommended literature

- Halliday, D., Resnick, R. in Walker, J. (2013). *Fundamentals of physics*. 6. ed. New York: Wiley and sons. – izbrana poglavja.

Cilji in kompetence:

Učna enota prispeva predvsem k razvoju naslednjih splošnih in specifičnih kompetenc:

- uporaba teoretičnega in praktičnega znanja pri organizaciji, načrtovanju in izvajanju dela,
- razumevanje znanstvenega razvoja stroke in drugih strokovnih področij,
- kritično vrednotenje raziskovalnih pristopov in ugotovitev raziskav ter njihov prispevek k inovativnosti,
- poznavanje načel fizioterapevtske obravnave.

Objectives and competences:

The learning unit mainly contributes to the development of the following general and specific competences:

- using theoretical and practical knowledge in organisation, planning and implementation of activities,
- comprehending the scientific development of the profession and other professional areas,
- critical evaluation of research approaches and findings, and their contribution to innovativeness,
- knowing the principles of the physiotherapeutic treatment.

Predvideni študijski rezultati:

Študent/šudentka:

- usvoji znanja potrebna za razumevanje osnovnih pojavov, procesov in tehnik v človeškem telesu, ki temeljijo na principih biofizike in biomehanike,
- razume aplikacijo znanja s področja biofizike in biomehanike na različnih primerih iz zdravstva, medicine in narave,

Intended learning outcomes:

Students:

- the acquisition of knowledge, obligatory for understanding the basic phenomena, processes and techniques in human body, founded on the principles of biophysics and biomechanics,
- recognise application of the biophysics and biomechanics on specific cases in medicine, healthcare and nature,

Metode poučevanja in učenja:

- *predavanja* z aktivno udeležbo študentov (razlaga, diskusija, vprašanja, primeri, reševanje problemov),
- *laboratorijske vaje:* demonstracija, praktično delo, delo v skupinah, portfolio izvedenih vaj.

Learning and teaching methods:

- *lectures* with active student participation (explanation, discussion, questions, examples, problem solving),
- *laboratory work:* demonstration, method of practical work, work in groups, portfolio.

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) Weight (in %)	Assessment:
Načini: <ul style="list-style-type: none"> • izpit • naloga laboratorijskih vaj Ocenjevalna lestvica: ECTS.	90 % 10 %	Types: <ul style="list-style-type: none"> • exam • assignment of laboratory work Grading scheme: ECTS.