	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	Ni smeri študija	1. letnik	1.
Physiotherapy / 1st Cycle	No study field	1st year	1st

Vrsta predmeta/Course type	obvezni/obligatory
Univerzitetna koda predmeta/University course code	FTH 1 UN 2

Predavanja Lectures	**Sem. vaje Tutorial**	**Kab. vaje Cabinet tutorial**	**Lab. vaje Laboratory work**	**Teren. vaje Field work**	**Samost. delo Individ. work**	**ECTS**
30			15		45	3

Nosilec predmeta/Lecturer:	

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):**
Biofizika: (15 P) • 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	***Biophysics:*** (15 lectures) • 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.

napetost, kapilarni pojavi, zračna embolija. • Valovni pojavi, zvok in svetloba / opis valovanja, interferenca, uklon, spekter valovanja, ultrazvok v medicini, uho, Dopplerjev pojav, svetloba, geometrijska optika, odboj, zrcala, lom, leče, oko, kratkovidnost, dolgovidnost, očala, mikroskop. • Elektrika 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. ***Biomehanika:*** (15 P, 15 LV) • *Biomehanika človeškega telesa*: 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). • *Sila mišic:* ravnotežje sil v togem telesu, paralelne in neparalelne sile, sile na kolk, sile na hrbtenico. • *Kosti:* sestava kosti in skeleta, elastične lastnosti kosti, pritisk na medvretenčne ploščice, pritisk na vretenca, zlomi kosti. *Laboratorijske vaje* • *Merjenje sil:* uporaba dinamometra, statično ravnotežje. • *Merjenje navora.* • *Določanje težišča.*	• 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-sightedness), hyperopia (long-sightedness), glasses, microscope. • 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. ***Biomechanics:*** (15 lectures, 15 hours of laboratory work) • *Biomechanics of the Human Body*: 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). • *Muscle force:* equilibrium conditions of a rigid body, system of parallel /system of nonparallel forces, forces on the hip, forces on a spinal column. • *Bones:* composition of bones and skeleton, elastic properties of bones, pressure or stress on intervertebral discs, pressure on the vertebrae, bone fractures. *Laboratory work* • *Forces:* use of dynamometer, conditions of the static equilibrium. • *Torque of a force.* • *Centre of gravity.*

• *Vrtenje:* ugotavljanje inercije in vrtilne količine. • *Vzvodi.* • *Sile mišic in kosti pri skoku.*	• *Rotations:* moment of inertia and angular momentum. • *Levers.* • *Muscle force –association with springs, bones – strength of a spring.*

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 Scicence+Businec 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:	**Objectives and competences:**
Učna enota prispeva predvsem k razvoju naslednjih splošnih in specifičnih kompetenc: • uporabi teoretičnega in praktičnega znanja pri organizaciji, načrtovanju in izvajanju dela, • razumevanju znanstvenega razvoja stroke in drugih strokovnih področij, • kritičnem vrednotenju raziskovalnih pristopov in ugotovitev raziskav ter njihov prispevek k inovativnosti, • poznavanju načel fizioterapevtske obravnave.	*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:	**Intended learning outcomes:**
Študent/študentka: • 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,	***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:	**Learning and teaching methods:**
• *predavanja* z aktivno udeležbo študentov (razlaga, diskusija, vprašanja, primeri, reševanje problemov), • *laboratorijske vaje:* demonstracija, praktično delo, delo v skupinah, portfolio izvedenih vaj.	• *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: • izpit • izdelava, predstavitev in zagovor projektne/raziskovalne naloge Ocenjevalna lestvica: ECTS.	80 % 20 %	Types: • exam • preparation, presentation and defence of the project/research paper Grading scheme: ECTS.