



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje
in matematiko

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	Praktični pristop k podajanju vsebin fiziologije človeka
Course title:	A practical approach to teaching human physiology

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Enovit magistrski študijski program 2. stopnje		3. ali 4.	5. ali 8.
Five-year master's degree program Subject Teacher		3 rd ali 4 th	5 th or 8 th

Vrsta predmeta / Course type

Izbirni/elective

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
15		30			135	6

Nosilec predmeta / Lecturer:

Jurij Dolenšek

Jeziki /

Languages:

Predavanja /

Lectures:

slovenski / Slovene

Vaje / Tutorial:

slovenski / Slovene

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Pogoji za vključitev v delo: Pogojev ni.

Pogoji za opravljanje študijskih obveznosti:

Vsaka izmed definiranih obveznosti mora biti zaključena s pozitivno oceno. Ocena enaka ali višja minimalni (6/10) na testu iz predavanj, seminarjev in vaj, ki vsebuje problemske naloge, je predpogoj za pristop k ustnemu izpitu.

Prerequisites:

Prerequisites for attending the course: None.

Prerequisites for completing the course:

Each of the defined commitments must be completed with a passing grade. A grade equal to or higher than the passing minimum (6/10) of the problem-based test based on lectures, seminars, and practicals is required for taking the oral examination.

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

1. Praktični pristop k razlagi membranskega potenciala in spremembe membranskega potenciala (Nernstov potencial, mirovni membranski potencial, akcijski potencial gladke, skeletne in srčne mišice, živcev in endokrinih celic).
2. Praktični pristop k razlagi električnega delovanja srca (zapis EKG, določevanje srčne osi).
3. Praktični pristop k razlagi fiziologije krvi (sestava in funkcije krvi)
4. Praktični pristop k razlagi arterijskega tlaka, merjenja arterijskega tlaka, pulzni val.
5. Praktični pristop k razlagi električne aktivnosti mišic (zapis EMG), hitrost refleksnega odziva.
6. Praktični pristop k razlagi uravnave koncentracije glukoze v krvi (obremenitveni test telesa OGTT).
7. Praktični pristop k razlagi fiziologije pljuč (pljučni volumni in pretoki, poraba kisika, mehanika dihanja).
8. Praktični pristop k razlagi aerobne vadbe (prilagoditve delovanja srca in pljuč).
9. Praktični pristop k razlagi prebave in presnove, sestava telesa (maščoba, voda, mišice).
10. Praktični pristop k razlagi vida in sluha (ostrina vida, daljno- in kratkovidnost, širina vidnega kota, barvni vid, avdiometrija).
11. Praktični pristop k razlagi delovanja ledvic (koncentriranje in redčenje urina)
12. Praktični pristop k razlagi zapisa možganske aktivnosti (zapis EEG).

1. A practical approach to teaching membrane potential and changes in membrane potential (Nernst potential, resting membrane potential, action potential of the heart and nerve).
2. A practical approach to teaching electrical activity of heart (ECG, heart axis).
3. A practical approach to teaching physiology of blood (composition and function)
4. A practical approach to understanding arterial blood pressure, measuring arterial blood pressure, pulse wave).
5. A practical approach to teaching electrical muscle activity (EMG), reflex response speed.
6. A practical approach to teaching blood glucose homeostasis (OGTT test).
7. A practical approach to teaching physiology of the lungs (lung volumes and air flows, oxygen consumption, mechanics of breathing).
8. A practical approach to teaching physiology of aerobic exercise (heart and lung adaptation).
9. A practical approach to teaching digestion and metabolism, body composition (fat, water, muscle).
10. A practical approach to teaching physiology of the eye and ear (visual acuity, near- and far-sightedness, perimetry, color vision, audiometry).
11. A practical approach to teaching renal physiology (urine concentration and dilution).
12. A practical approach to understanding cerebral electrical activity (EEG).

Temeljni literatura in viri / Readings:

- Faller The human body: An Introduction to structure and Fuction. Thieme, 2004.

Dodatna literatura/Additional reading:

- Mader, S.S., 2018: Human Biology. McGraw-Hill Education.
- Costanzo Physiology, Elsevier 2021.
- Vičar M, Kregar S: Izzivi razvijanja in vrednotenja znanja v gimnazijski praksi. Biologija. Zavod RS za šolstvo, 2013.
- Kregar S. Posodobitve pouka v osnovnošolski praksi. Biologija. Zavod RS za šolstvo, 2013.

Izvirni in pregledni članki / Original and Review papers:

- DOLENŠEK, Jurij. Razumevanje elektroencefalografije s pomočjo prostorskega kota = Solid angle approach to understanding electroencephalography. *Medicinski razgledi : [medicinski pregledni, strokovni in raziskovalni članki]*. [Tiskana izd.]. mar. 2015, letn. 54, št. 1, str. 41-55, ilustr. ISSN 0025-8121. [COBISS.SI-ID [279836928](#)]
- STOŽER, Andraž. Nernstov potencial in ohmski model membranskega potenciala = Nernst potential and the Ohmic model of membrane potential. *Medicinski razgledi : [medicinski pregledni, strokovni in raziskovalni članki]*, ISSN 0025-8121. [Tiskana izd.], jun. 2014, letn. 53, št. 2, str. 193-202. [COBISS.SI-ID [512415288](#)]
- SKELIN, Maša. Akcijski potencial = Action potential. *Medicinski razgledi : [medicinski pregledni, strokovni in raziskovalni članki]*, ISSN 0025-8121. [Tiskana izd.], jun. 2014, letn. 53, št. 2, str. 203-217, ilustr. [COBISS.SI-ID [512415544](#)]
- STOŽER, Andraž, RUPNIK, Marjan. Akutna respiracijska acidoza in alkaloz : sodobna kvantitativna interpretacija. *Zdravniški vestnik : glasilo Slovenskega zdravniškega društva*, ISSN 1318-0347. [Tiskana izd.], feb. 2014, letn. 83, št. 2, str. 147-157, ilustr. <http://vestnik.szd.si/index.php/ZdravVest/article/view/1100>. [COBISS.SI-ID [512392248](#)]
- STOŽER, Andraž, DOLENŠEK, Jurij, RUPNIK, Marjan. Fiziologija pljuč : prvi del = Pulmonary physiology : part one. *Medicinski razgledi : [medicinski pregledni, strokovni in raziskovalni članki]*, ISSN 0025-8121. [Tiskana izd.], 2012, letn. 51, št. 3/4, str. 269-290, ilustr. [COBISS.SI-ID [512246072](#)]
- STOŽER, Andraž, RUPNIK, Marjan. Fiziologija pljuč : drugi del = Pulmonary physiology : part two. *Medicinski razgledi : [medicinski pregledni, strokovni in raziskovalni članki]*, ISSN 0025-8121. [Tiskana izd.], 2012, letn. 51, št. 3/4, str. 291-308, ilustr. [COBISS.SI-ID [512246328](#)]
- STOŽER, Andraž, DOLENŠEK, Jurij, RUPNIK, Marjan. Fiziologija pljuč : tretji del = Pulmonary physiology : part three. *Medicinski razgledi : [medicinski pregledni, strokovni in raziskovalni članki]*, ISSN 0025-8121. [Tiskana izd.], 2012, letn. 51, št. 3/4, str. 309-328, ilustr. [COBISS.SI-ID [512246584](#)]
- STOŽER, Andraž, DOLENŠEK, Jurij, RUPNIK, Marjan. Fiziologija prebavne cevi. Del 1 = Gastrointestinal physiology. Part 1. *Medicinski razgledi : [medicinski pregledni, strokovni in raziskovalni članki]*, ISSN 0025-8121. [Tiskana izd.], 2010, letn. 49, št. 4, str. 371-389. [COBISS.SI-ID [66519809](#)]
- STOŽER, Andraž, DOLENŠEK, Jurij, RUPNIK, Marjan. Fiziologija prebavne cevi. Del 2 = Gastrointestinal physiology. Part 2. *Medicinski razgledi : [medicinski pregledni, strokovni in raziskovalni članki]*, ISSN 0025-8121. [Tiskana izd.], 2010, letn. 49, št. 4, str. 391-424. [COBISS.SI-ID [66520065](#)]
- DOLENŠEK, Jurij, POHOREC, Viljem, RUPNIK, Marjan, STOŽER, Andraž. Pancreas physiology. V: SEICEAN, Andrada (ur.). *Challenges in pancreatic pathology*. Rijeka: InTech. cop. 2017, str. [19]-52, ilustr. <https://cdn.intechopen.com/pdfs-wm/53020.pdf>, doi: [10.5772/65895](https://doi.org/10.5772/65895). [COBISS.SI-ID [512723000](#)]
- KRIŽANČIĆ BOMBEEK, Lidija. Vid: sinaptično povezovanje med nevroni mrežnice in obdelava signalov = Vision: synaptic connections between retinal neurons and signal processing. *Medicinski razgledi : [medicinski pregledni, strokovni in raziskovalni članki]*. [Tiskana izd.]. 2014, letn. 53, št. 1, str. 101-114, ilustr. ISSN 0025-8121. [COBISS.SI-ID [512402488](#)]
- KRIŽANČIĆ BOMBEEK, Lidija. Vid: mrežnica, fotoreceptorji in fototransdukcija = Vision: retina, photoreceptors and phototransduction. *Medicinski razgledi : [medicinski pregledni, strokovni in raziskovalni članki]*. [Tiskana izd.]. dec. 2013, letn. 52, št. 4, str. 441-455, ilustr.

ISSN 0025-8121. [COBISS.SI-ID 512402232]

- POHOREC, Viljem, RUPNIK, Marjan. Funkcija in disfunkcija bazalnih ganglijev = Function and dysfunction of basal ganglia. *Medicinski razgledi : [medicinski pregledni, strokovni in raziskovalni članki]*. [Tiskana izd.]. jun. 2014, letn. 53, št. 2, str. 219-231, ilustr. ISSN 0025-8121. [COBISS.SI-ID [512415800](#)]

Cilji in kompetence:

Po zaključenem modulu naj bi bili študentje zmožni

- izkazovati poglobljeno znanje iz nekaterih poglavij delovanja človeškega telesa, s posebnim poudarkom na praktični demonstraciji teoretično osvojenih principov.
- obogatiti teme s praktičnimi vajami, ki jih bodo lahko izvajali pri kasnejšem pri pouku biologije.
- nekatere principe nazorno razložiti ali s cenenimi in zelo poučnimi modeli, ki lahko izdelajo sami, ali z uporabo vmesniških sistemov, ki so pogosto prisotni na šolah.

Objectives and competences:

After completion of the module will the students be able to:

- demonstrate in depth understanding of selected themes in the physiology of the human body, with special emphasis on practical approach to the theoretical knowledge,
- enrich the themes with practical approaches that can be used during teaching biology,
- demonstrate selected physiological principles either using affordable in very didactic models that can be self-made, or using computer interfaces that are common in schools.

Predvideni študijski rezultati:

Po uspešno zaključenem modulu naj bi bili študentje zmožni

- poglobljeno pojasniti in praktično prikazati v učilnici nekatere pomembne fiziološke mehanizme,
- samostojno demonstrirati fiziološke mehanizme z uporabo modelov ali z uporabo računalniških vmesnikov,
- z modeli demonstrirati delovanje srca, krvožilja in skeletnih mišic, delovanje ledvic, aktivnost možganske skorje, delovanje pljuč, hormonsko uravnavanje parametrov v telesu in delovanje senzoričnih organov.

Intended learning outcomes:

After completion of the module should the students be able to:

- explain in depth and practically demonstrate in a classroom some important physiological mechanisms,
- demonstrate selected physiological mechanisms using custom made models or using computer interfaces,
- demonstrate using custom and home-made models the principles in the physiology of heart, circulation and skeletal muscles, renal physiology, brain cortical activity, physiology of the lungs, hormonally regulated homeostasis in human body, and physiology of sensory organs.

Metode poučevanja in učenja:

Interaktivna predavanja
E-učenje
Problem-based seminars
Praktične vaje

Learning and teaching methods:

Interactive frontal method
E-learning
Problem-based seminars
Practicals

Delež (v %) /

Načini ocenjevanja:

Weight (in %)

Assessment:

Pisni izpit	70 %	Written exam
Ustni izpit	30 %	Oral exam

Reference nosilca / Lecturer's references:

1. DOLENŠEK, Jurij, POHOREC, Viljem, SKELIN, Maša, GOSAK, Marko, STOŽER, Andraž. Ultrafast multicellular calcium imaging of calcium spikes in mouse beta cells in tissue slices. *Acta physiologica*. [Online ed.]. Feb. 2025, vol. 241, iss. 2, str. 1-20, ilustr. ISSN 1748-1716
2. LIPOVŠEK DELAKORDA, Saška, DOLENŠEK, Jurij, DARIŠ, Barbara, VALLADOLID-ACEBES, Ismael, VAJS, Tanja, LEITINGER, Gerd, STOŽER, Andraž, SKELIN, Maša. Western diet-induced ultrastructural changes in mouse pancreatic acinar cells. *Frontiers in cell and developmental biology*. 2024, vol. 12, [article no.] 1380564, 17 str. ISSN 2296-634X.
3. Dolenšek J, Kos T, Stožer A, and Špernjak A. Teachers perception of the use on a low-cost pulse rate sensor for biology education. *Advances in Physiology Education* 46: 238-245, 2022.
4. Pohorec V, Križančič Bombek L, Skelin Klemen M, Dolenšek J, and Stožer A. Glucose-Stimulated Calcium Dynamics in Beta Cells From Male C57BL/6J, C57BL/6N, and NMRI Mice: A Comparison of Activation, Activity, and Deactivation Properties in Tissue Slices. *Frontiers in endocrinology* 13: 2022.
5. Stožer A, Klemen MS, Gosak M, Bombek LK, Pohorec V, Rupnik MS, and Dolenšek J. Glucose-dependent activation, activity, and deactivation of beta cell networks in acute mouse pancreas tissue slices. *Am J Physiol-Endoc M* 321: E305-E323, 2021.