2018/2019

Univerza v Mariboru

Medicinska fakulteta

UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION	
Predmet:	Fiziologija
Subject Title:	Physiology

Študijski program Study programme	**Študijska smer Study field**	**Letnik Year**	**Semester Semester**
Splošna medicina General medicine – EMŠP	Splošna medicina General medicine	2	**3, 4**

Univerzitetna koda predmeta / University subject code:

Predavanja	**Seminar ECTS Lectures**	**Sem. vaje Seminar**	**Lab. vaje Tutorial**	**Teren. vaje Labor work**	**Samost. delo Field work**	**Individ. work**
110	30		180		280	**20**

Nosilec predmeta / Lecturer: Red. prof. dr. Marjan Slak Rupnik
Doc. dr. Andraž Stožer (sonosilec)

Jeziki / Languages:	**Predavanja / Lecture:**	slovenski/Slovene; angleški/English
	Vaje / Tutorial:	slovenski/Slovene; angleški/English

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

Vsebina:	**Content (Syllabus outline):**

- Fiziološki principi: Življenjski procesi in homeostaza.
- Celična fiziologija: Celica in njena funkcija, Fiziologija membran, Membranski potencial in akcijski potencial.
- Fiziologija mišic: Krčenje skeletne mišice, Vzdraženje skeletne mišice, Krčenje in vzdraženje gladke mišice.
- Fiziologija srca: Srce kot črpalka, Ritmično vzdraženje srca, Elektrokardiogram, Interpretacija elektrokardiograma pri nenormalnem delovanju srčne mišice in nenormalnem srčnem obtoku, Srčne aritmije.
- Fiziologija krvnega obtoka: Pregled fizikalnih osnov pretoka tekočin, Funkcija žilja, Mikrocirkulacija in limfatični sistem, Lokalni in hormonalni nadzor pretoka krvi v tkivih, Živčno uravnavanje pretoka krvi in kratkoročno uravnavanje arterijskega tlaka, Vloga ledvic pri dolgoročnem uravnavanju arterijskega tlaka, Uravnavanje minutnega volumna in venskega priliva, Pretok krvi skozi skeletno mišico in minutni volumen srca med vadbo, Odpoved srca, Srčne zaklopke in srčni zvoki, Cirkulatorni šok.

- Physiological principles: Processes of life and the control of internal environment.
- Cell physiology: Cell and its function, Membrane physiology, Membrane potential and action potential.
- Physiology of muscles: Skeletal muscle contraction, Muscle excitation, Smooth muscle excitation and contraction.
- Heart physiology: The heart as a pump, Rhythmical excitation of the heart, Electrocardiograph, Electrocardiographic interpretation of cardiac muscle and coronary blood flow abnormalities, Cardiac arrhythmias.
- The circulation: Physical characteristics of circulation, Vascular function, Microcirculation and lymphatic system, Local and humoral control of blood flow by the tissues, Nervous regulation of the circulation and rapid control of arterial pressure, The role of kidneys in longterm regulation of arterial pressure, Cardiac output, venous return and their regulation, Muscle blood flow and cardiac output during exercise, Cardiac failure, Heart valves and sounds, Circulatory shock.

• Fiziologija telesnih tekočin in ledvic: Telesne tekočine, Glomerularna filtracija in pretok krvi skozi ledvice, Tubularna reabsorpcija in sekrecija, Uravnavanje osmolarnosti zunajcelične tekočine in koncentracije natrija, Uravnavanje kalija, kalcija, fosfata in magnezija, Renalni mehanizmi za nadzor volumna krvi in volumna zunajcelične tekočine, Uravnavanje acidobaznega ravnovesja, Bolezni ledvic in diuretiki.	• The body fluids and kidneys: The body fluid compartments, Glomerular filtration and renal blood flow, Tubular reabsorption and secretion, Regulation of extracellular osmolarity and sodium concentration, Renal regulation of potassium, phosphate and magnesium, Renal mechanisms for control of blood volume and extracellular fluid volume, Regulation of acidbase balance, Kidney diseases and diuretics.
• Fiziologija krvnih celic: Rdeče krvničke, Vnetje in imunski odziv, Preprečevanje izgube in homeostaza krvi.	• Physiology of blood cells: Red blood cells, Inflammation and immune response, homeostasis of hemostasis.
• Fiziologija respiracije: Pljučna ventilacija, Pljučni krvni obtok, Izmenjava plinov v pljučih, Prenos plinov po krvi in telesnih tekočinah, Uravnavanje dihanja, Motnje dihanja, Učinki pomanjkanja kisika na telo, Hiperbarična fiziologija.	• Physiology of respiration: Pulmonary ventilation, Pulmonary circulation, Pulmonary gas exchange, Transport of gases in blood and tissue fluids, Regulation of respiration, Respiratory insufficiency, Effects of lack of oxygen, Hyperbaric physiology.
• Fiziologija živčnega sistema: Organizacija živčnega sistema, Senzorični sistemi in živčne mreže, Somatične zaznave-dotik in prostorske zaznave, Somatične zaznave-bolečina, glavobol, zaznavanje toplote, Specialna čutila-vid, Specialna čutila-sluh, Specialna čutila-okus in voh, Motorični sistem-funkcija hrbtenjače, Motorični sistem -funkcija skorje in možganskega debla, Motorični sistem-mali možgani in bazalni gangliji, Intelektualne funkcije možganov, Vloga limbičnega sistema in hipotalamusa, Stanja možganske aktivnosti, Avtonomni živčni sistem, Presnova v možganih.	• Neurophysiology: Organization of nervous system, Sensory receptors and neural circuits, Somatic sensations-tactile and position senses, Somatic sensations-pain, headache and thermal sensations, Special senses-the eye, Special senses-sense of hearing, Special senses-taste and smell, Motor functions of the spinal cord, Cortical and brain stem control of motor function, Cerebellum and basal ganglia in motor function, Cerebral cortex, The limbic system and the hypothalamus, States of brain activity, The autonomic nervous system, Brain metabolism.
• Fiziologija prebavne cevi: Splošni principi funkcije prebavne cevi, Prehod hrane skozi prebavno cev, Sekretorna aktivnost prebavne cevi, Prebava in absorpcija v prebavni cevi, Motnje v fiziologiji prebavne cevi.	• Gastrointestinal physiology: General principles of gastrointestinal function, Propulsion and mixing of food in the alimentary tract, Secretory function of the alimentary tract, Digestion and absorption in the gastrointestinal tract, physiology of gastrointestinal disorders.
• Fiziologija presnove: Presnova ogljikovih hidratov, Presnova maščob, Presnova beljakovin, Jetra kot organ, Ravnovesje prehrane, Hitrost presnove in uravnavanje telesne temperature.	• Metabolism: Metabolism of carbohydrates, Metabolism of lipids, Metabolism of proteins, Liver as an organ, Dietary balances, Energetics and metabolic rate, Body temperature and its regulation.
• Fiziologija endokrinega sistema: Osnove fiziologije endokrinega sistema, Hipofiza in hipotalamus, Ščitnica, Adrenokortikalni hormoni, Sredica nadledvične žleze, Endokrina funkcija trebušne slinavke, Presnova kalcija in fosfata,	• Endocrine physiology: Introduction to endocrinology, Pituitary hormones and hypothalamus, Thyroid metabolic hormones, Adrenocortical hormones, Adrenal medulla, Endocrine function of the pancreas, Calcium and phosphate metabolism.
• Fiziologija reprodukcije: Reproduktivna funkcija – ženske, Nosečnost in laktacija, Reproduktivna funkcija – moški, Fetalna in neonatalna fiziologija.	• Reproduction physiology: Reproductive and hormonal function of the female, Pregnancy and lactation, Reproductive and hormonal physiology of the male, Fetal and neonatal physiology.
• Fiziologija telesne aktivnosti.	• Exercise physiology.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

- RA Rhoades, DR Bell, Medical Physiology: Principles for Clinical Medicine. Ed. 4 2012 Lippincott Williams & Wilkins, ISBN 1609134273
- JE Hall, Guyton and Hall Textbook of medical physiology. Ed. 12. 2010, Saunders, ISBN 1416045740
- BM Koeppen, BA Stanton, Berne & Levy Physiology, Ed. 6 2009, Mosby, ISBN 032307362X
- E-J Speckmann, R Köhling, Physiologie. Aufl. 4. 2008, Urban & Fischer bei Elsevier, ISBN 343741318X
- WF Boron, EL Boulpaep, Medical Physiology. Ed. 2 2011, Saunders, ISBN 1437717535
- R Klinke, H-C Pape, A Kurtz, S Silbernagl, Physiologie, Ed. 6 2009, Thieme, ISBN 3137960061
- LR Costanzo, Physiology, Ed. 4 2009, Elsevier, ISBN 1437722245
- I Damjanov, Pathophysiology, Ed. 1 2008, Elsevier, ISBN 1455742333
- SE Barman, KE Barrett et al., Ganong's Review of Medical Physiology, Ed. 25 2015, McGraw-Hill, ISBN 9780071825108

Cilji:

Cilj tega predmeta je spoznati normalno delovanje človeškega telesa na različnih organizacijskih ravneh in uporabiti to znanje za ovrednotenje sprememb v delovanju, ki vodijo v bolezen.

Objectives:

The objective of this course is to obtain the knowledge about the normal function of the human body and use this knowledge to evaluate changes in this function that cause disease.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:
Po zaključku tega predmeta bo študent sposoben:

- izkazati znanje in razumevanje o mehanizmih delovanja človeškega telesa,
- uporabiti to znanje za določitev in razlikovanje fizioloških od patofizioloških procesov,
- delati zaključke in povezovati znanje za razumevanje kliničnih predmetov.

Prenosljive/ključne spretnosti in drugi atributi:
Po zaključku tega predmeta bo študent sposoben izvesti sledeče prenosljive in ključne spretnosti:

- sprejemati in podajati znanje v angleškem jeziku,
- sprejemati in podajati znanje s pomočjo sodobne informacijske tehnologije,
- izvesti, analizirati, grafično prikazati in ovrednotiti fiziološko meritev.

Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:
On completion of this course the student will:

- demonstrate knowledge and understanding of human physiology,
- apply this knowledge to differentiate physiological from pathophysiological processes,
- summarize and integrate knowledge to understand clinical issues.

Transferable/Key Skills and other attributes:
On completion of this course, the student shall have the following transferable and key skills:

- understand the material and give a lecture in English,
- use of modern information technology to receive and transfer knowledge,
- perform, analyze, visualize, and evaluate a physiological measurement.

Metode poučevanja in učenja:

Pri pouku so uporabljene sledeče metode poučevanja in učenja:

- predavanja,
- seminarji,
- laboratorijske vaje.

Learning and teaching methods:

The following learning and teaching methods will be employed during this course:

- lectures,
- seminars,
- laboratory work.

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

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt) • opravljene vaje • opravljeni seminarji • izpit ŠTUDIJSKE OBVEZNOSTI ŠTUDENTOV • predstavitev seminarjev • kolokviji laboratorijskih vaj in seminarjev • pisni in ustni izpit	**20 %** **20 %** **60 %**	Type (examination, oral, coursework, project): • completed laboratory work • completed seminars • exam ACADEMIC OBLIGATIONS OF STUDENTS: • seminar presentations • laboratory practical and seminar colloquia
POGOJI ZA PRISTOP K POSAMEZNEMU PREVERJANJU ZNANJA • Prisotnost na seminarjih in laboratorijskih vajah za kolokvije • Opravljeni zagovori seminarjev in opravljene vaje za pisni izpit in doseženih vsaj 50 % na kolokvijih za pristop k pisnemu izpitu • Doseženih 50 % na pisnem izpitu za ustni izpit		• written and oral exam REQUIREMENTS FOR ACCESS TO INDIVIDUAL KNOWLEDGE CHECKING: • Being present at seminars and laboratory practicals to access colloquia • Oral presentation of the seminar and completed laboratory practicals as well as at least 50% out of colloquia to access the written exam • At least 50% score from written exam to access oral examination
Reference nosilca / Lecturer's references:		

STOŽER, Andraž, GOSAK, Marko, DOLENŠEK, Jurij, PERC, Matjaž, MARHL, Marko, RUPNIK, Marjan, KOROŠAK, Dean. Functional connectivity in islets of Langerhans from mouse pancreas tissue slices. PLoS computational biology, ISSN 1553-734X, Feb. 2013, vol. 9, iss. 2, str. e100292312-1-e1002923-12, doi: 10.1371/journal.pcbi.1002923. [COBISS.SI-ID 512264760], [JCR, SNIP, WoS do 1. 1. 2014: št. citatov (TC): 3, čistih citatov (CI): 3, normirano št. čistih citatov (NC): 2, Scopus do 8. 1. 2014: št. citatov (TC): 4, čistih citatov (CI): 4, normirano št. čistih citatov (NC): 2]

STOŽER, Andraž, DOLENŠEK, Jurij, RUPNIK, Marjan. Glucose-stimulated calcium dynamics in Islets of Langerhans in acute mouse pancreas tissue slices. PloS one, ISSN 1932-6203, 2013, vol. 8, iss. 1, str. 1-13, ilustr. http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0054638, doi: 10.1371/journal.pone.0054638. [COBISS.SI-ID 512254008], [JCR, SNIP, WoS do 1. 1. 2014: št. citatov (TC): 3, čistih citatov (CI): 3, normirano št. čistih citatov (NC): 1, Scopus do 11. 12. 2013: št. citatov (TC): 2, čistih citatov (CI): 2, normirano št. čistih citatov (NC): 1]

DOLENŠEK, Jurij, STOŽER, Andraž, SKELIN, Maša, MILLER, Evan, RUPNIK, Marjan. The relationship between membrane potential and calcium dynamics in glucose-stimulated beta cell syncytium in acute mouse pancreas tissue slices. PloS one, ISSN 1932-6203, 2013, vol. 8, iss. 12, str. 1-16, ilustr. http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0082374, doi: 10.1371/journal.pone.0082374. [COBISS.SI-ID 512362552], [JCR, SNIP]

HUANG, Ya-Chi, RUPNIK, Marjan, KARIMIAN, Negar, HERRERA, Pedro L., GILON, Patrick, FENG, Zhong-Ping, GAISANO, Herbert Y. In situ electrophysiological examination of pancreatic [alpha] cells in the streptozotocin-induced diabetes model revealing the cellular basis of glucagon hypersecretion. Diabetes, ISSN 0012-1797, 12 str., doi: 10.2337/db11-0786. [COBISS.SI-ID 512246840], [JCR, SNIP, WoS do 18. 12. 2013: št. citatov (TC): 2, čistih citatov (CI): 2, normirano št. čistih citatov (NC): 1, Scopus do 18. 2. 2013: št. citatov (TC): 0, čistih citatov (CI): 0, normirano št. čistih citatov (NC): 0]

PAULMANN, Nils, GROHMANN, Maik, VOIGT, Jörg-Peter, BERT, Bettina, VOWINCKEL, Jakob, BADER, Michael, SKELIN, Maša, JEVŠEK, Marko, FINK, Heidrun, RUPNIK, Marjan, WALTHER, Diego J. Intracellular serotonin modulates insulin secretion from pancreatic ß-cells by protein serotonylation. PLoS biology, ISSN 1544-9173, oct. 2009, vol. 7, iss. 10, str. [1-10], e1000229. http://www.plosbiology.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pbio.1000229, doi: 10.1371/journal.pbio.1000229. [COBISS.SI-ID 63941377], [JCR, SNIP, WoS do 6. 1. 2014: št. citatov (TC): 57, čistih citatov (CI): 54, normirano št. čistih citatov (NC): 27, Scopus do 7. 1. 2014: št. citatov (TC): 60, čistih citatov (CI): 59, normirano št. čistih citatov (NC): 29]

MARQUARD, Jan, SKELIN, Maša, STOŽER, Andraž, RUPNIK, Marjan, et al. Characterization of pancreatic NMDA receptors as possible drug targets for diabetes treatment. *Nature medicine*, ISSN 1078-8956, Apr. 2015, vol. 21, no. 4, str. 363-372, ilustr. http://www.nature.com/nm/journal/vaop/ncurrent/pdf/nm.3822.pdf, doi: 10.1038/nm.3822. [COBISS.SI-ID 512478264], [JCR, SNIP, WoS do 2. 4. 2016: št. citatov (TC): 8, čistih citatov (CI): 6, čistih citatov na avtorja (CIAu): 0.43, normirano št. čistih citatov (NC): 2, Scopus do 2. 5. 2016: št. citatov (TC): 11, čistih citatov (CI): 9, čistih citatov na avtorja (CIAu): 0.64, normirano št. čistih citatov (NC): 3]

MARCINIAK, Anja, COHRS, Christian M, TSATA, Vasiliki, CHOUINARD, Julie A, SELCK, Claudia, STERTMANN, Julia, REICHELT, Saskia, ROSE, Tobias, EHEHALT, Florian, WEITZ, Jürgen, SOLIMENA, Michele, RUPNIK, Marjan, SPEIER, Stephan. Using pancreas tissue slices for in situ studies of islet of Langerhans and acinar cell biology. *Nature protocols*, ISSN 1754-2189, 2014, vol. 9, no. 12, str. 28092822. http://www.nature.com/nprot/journal/v9/n12/full/nprot.2014.195.html, doi: 10.1038/nprot.2014.195. [COBISS.SIID 512447032], [JCR, SNIP, Scopus do 3. 12. 2015: št. citatov (TC): 2, čistih citatov (CI): 0, čistih citatov na avtorja (CIAu): 0, normirano št. čistih citatov (NC): 0]

MARKOVIČ, Rene, STOŽER, Andraž, GOSAK, Marko, DOLENŠEK, Jurij, MARHL, Marko, RUPNIK, Marjan. Progressive glucose stimulation of islet beta cells reveals a transition from segregated to integrated modular functional connectivity patterns. *Scientific reports*, ISSN 2045-2322, vol. 5, 2015, 10 str.http://www.nature.com/srep/2015/150119/srep07845/full/srep07845.html, doi: 10.1038/srep07845. [COBISS.SI-ID 512466488], [JCR, SNIP, WoS do 2. 3. 2016: št. citatov (TC): 6, čistih citatov (CI): 2, čistih citatov na avtorja (CIAu): 0.33, normirano št. čistih citatov (NC): 1, Scopus do 2. 3. 2016: št. citatov (TC): 6, čistih citatov (CI): 2, čistih citatov na avtorja (CIAu): 0.33, normirano št. čistih citatov (NC): 1]