



LIETUVOS SVEIKATOS MOKSLŲ UNIVERSITETAS

PATVIRTINTA
Kauno medicinos universiteto
Senato 2005 m. birželio 22 d.
Nutarimu Nr. 8-05

ATNAUJINTA
2013 m. gruodžio 20 d.

ŽMOGAUS FIZIOLOGIJA: REGULIACIJOS LYGIAI IR MECHANIZMAI

DOKTORANTŪROS STUDIJŲ DALYKO PROGRAMA

Dalyko programos koordinatorius:

Fiziologijos ir farmakologijos institutas, prof. dr. Robertas Lažauskas _____
parašas

Padaliniai, dalyvaujantys dalyko programoje:

1. Fiziologijos ir farmakologijos institutas, doc. dr. Arvydas Ūsas _____
padalinio pavadinimas, vadovo pedagoginis vardas, mokslo laipsnis, vardas, pavardė parašas
2. NI Biofizikos ir bioinformatikos lab., prof. dr. Algimantas Kriščiukaitis _____
padalinio pavadinimas, vadovo pedagoginis vardas, mokslo laipsnis, vardas, pavardė parašas
3. Endokrinologijos klinika, prof. dr. Rasa Verkauskienė _____
padalinio pavadinimas, vadovo pedagoginis vardas, mokslo laipsnis, vardas, pavardė parašas
4. Intensyviosios terapijos klinika, prof. dr. Vidas Pilvinis _____
padalinio pavadinimas, vadovo pedagoginis vardas, mokslo laipsnis, vardas, pavardė parašas
5. Fizikos, matematikos ir biofizikos katedra, prof. dr. Viktoras Šaferis _____
padalinio pavadinimas, vadovo pedagoginis vardas, mokslo laipsnis, vardas, pavardė parašas

Kaunas, 2013 m.

Dalyko programos duomenys

Mokslų sritis	Gamtos mokslai, Medicinos ir sveikatos mokslai
Mokslo kryptis, šaka (kodas)	biologija – N 010, medicina – M 001
Dalyko pavadinimas	Žmogaus fiziologija: reguliacijos lygiai ir mechanizmai
Programos apimtis	160 val. (6 ECTS kreditai)
Paskaitos	30 val.
Seminarai	30 val.
Savarankiškas darbas	90 val.
Žinių patikrinimas (referatai, egzaminas)	10 val.

Dalyko programos rengimo grupė

Eil. Nr.	Pedagoginis vardas, vardas, pavardė	Pareigos	Telefonas (darbo)	Elektroninio pašto adresas
1	Prof. dr. Edgaras Stankevičius	Profesorius	395380	edgaras.stankevicius@ismuni.lt
2	Prof. dr. Robertas Lažauskas	Profesorius	393633	robertas.lazauskas@ismuni.lt
3	Doc. dr. Alė Laukevičienė	Docentė	327285	ale.laukeviciene@ismuni.lt
4	Prof. dr. Vidas Pilvinis	Profesorius	326214	vidas.pilvinis@kaunoklinikos.lt
5	Lektorė, dr. Giedrė Stanaitienė	Lektorė	326439	giesta999@gmail.com
6	Prof. dr. Algimantas Kriščiukaitis	Profesorius	302966	algimantas.krisciukaitis@ismuni.lt
7	Doc. dr. Eglė Varanauskienė	Docentė	868670859	evaranauskiene@yahoo.com

Dalyko programos aprašas:

1. Dalyko programos poreikis :

Doktorantai, pasirinkę tęstines studijas doktorantūroje ir planuojantys ar jau atliekantys mokslinius tyrimus šioje srityje, turi giliau pažinti ne tik laboratorijose atliekamus eksperimentus ir teisingai interpretuoti savo mokslinio darbo rezultatus, bet ir pagrindinius organų ir sistemų reguliacijos lygius ir mechanizmus.

Žmogaus organizmo reguliacijos lygių žinojimas yra reikalingas analizuojant įvairius sutrikimus, leis efektyviau pritaikyti reikiamus tyrimo metodus, greičiau ir tiksliau diagnozuoti sutrikimus bei paskirti efektyvų gydymą.

Nors yra paruošta nemažai įvairaus lygio doktorantūros programų, iš kurių vienos programos nagrinėja procesus vykstančius ląstelėse, ląstelių tarpusavio sąveiką, bioenergetiką, joninių kanalų funkcijas, kitos – patologinių procesų atsiradimo priežastis, diagnostiką bei gydymą, o dar kitos – skirtos siauros specializacijos doktorantams (akių ligų, ginekologijos ir kt.). Visais šiais atvejais nėra apimama organizmo sistemų visuma. Visų organizmo sistemų pagrindinis tikslas yra palaikyti homeostazę ir užtikrinti jos normalų funkcionavimą. Organizmo sistemos yra tarpusavyje susijusios, todėl svarbu žinoti ne tik kokie procesai vyksta vienoje ar kitoje ląstelėje, bet ir kokią įtaką šios ląstelės daro kitiems organams, sistemoms ir viso organizmo veiklai ir kaip organizmas reguliuoja šią sąveiką.

Todėl, ši programa biomedicinos mokslų srities doktorantams leis pagilinti žinias apie žmogaus organizmo savybes ir jų reguliacijos lygius bei mechanizmus.

2. Dalyko programos tikslai :

Norint pagilinti doktorantų žinias apie naujausius mokslinius tyrimus, neišspręstas problemas bei profesionaliai parengti šią programą, buvo pakviesti kiti padaliniai. Šioje programoje dalyvaujantys padaliniai ir jų atstovai, tai savo srities specialistai, kurie suteiks doktorantams naujausių žinių apie homeostazės konstantų palaikymo mechanizmus, žmogaus organizmo funkcijų nervinius ir humoralinius reguliacijos lygius. Doktorantai giliau pažins organizme vykstančius vandens, elektrolitų, termoreguliacijos, O₂/CO₂ bei kraujo rūgščių ir šarmų pusiausvyros reguliacijos mechanizmus.

Išsamios žinios išplės studijuojančių asmenų supratimą apie procesus, sąlygojančius širdies ritmo sutrikimų kilimą, širdies tarpląstelinę elektrinę ryšį, miokardo pasyviomis elektrinėmis savybėmis, ląstelių tarpusavio sąveiką.

Suteiks naujausias žinias apie hormonų metabolizmą ir poveikį efektoriniams organams, užtikrinant normalias organizmo funkcijas bei hemostazės sistemos vieta žmogaus fiziologinės apsaugos sistemoje.

3. Dalyko programos sandara, turinys ir studijų metodai : paskaitos sudarys 30 val. (18,75 %), seminarai ir praktiniai užsiėmimai – 30 val. (18,75 %), savarankiškas darbas – 90 val. (56,25 %), žinių patikrinimas ir vertinimas – 10 val. (6,25 %).
4. Dėstytojai : Dėstytojų sąrašas pateiktas priede Nr. 2.
5. Metodinis dalyko programos aprūpinimas : Literatūros sąrašas pateiktas priede Nr. 1.

Ivertinimas Suminis balas: 100% balo sudaro: 40% auditorinio darbo + 30% savarankiško darbo + 30% baigiamojo patikrinimo.

TEORINĖ DALIS (30 val.)

Eil. Nr.	Paskaitos pavadinimas	Trukmė	Dėstytojas
1	Funkcinė sistema. Bendrieji reguliacijos principai. Pastovios kūno temperatūros reguliacija.	2 val.	Prof. R.Lažauskas
2	Inkstų fiziologija ir jų esminės funkcijos. Per para filtruojamo, ekskretuojamo ir nereabsorbuojamo vandens bei elektrolitų (katijonų, anijonų) procentas. Skirtingų nefrono segmentų įtaka vandens ir tirpių medžiagų homeostazei. Normali katijonų, anijonų koncentracija kraujyje. Osmosinis slėgis. Inkstų kraujotaka ir glomerulų filtracijos greitis bei jo reguliacijos mechanizmai. Hormonų (vazopresino, aldosterono ir kt.) poveikis inkstų funkcijai.	2 val.	Doc. A.Laukevičienė
3	Bendras vandens kiekis organizme ir jo pasiskirstymas. Natrio koncentracijos plazmoje poveikis osmoliariškumui. Plazmos onkotinis slėgis.	2 val.	Doc. A.Laukevičienė

	Vandens judėjimas tarp intraląstelinio ir ekstraląstelinio, tarp intravaskulinio ir intersticinio sektorių. Cirkuliuojančių skysčių tūrio reguliacija. Osmoreguliacijos ir tūrio reguliacijos skirtumai. Plazmos osmoliariškumo reguliacija.		
4	Rūgštys ir šarmai organizme. Vandenilio jonų koncentracijos kraujyje fiziologinės ribos ir jų ryšys su arterinio kraujo pH. Bikarbonatų/anglies dvideginio buferinė sistema. Rūgščių ir šarmų pusiausvyros reguliacija. Vandenilio jonų ekskrecija per inkstus, rūgščių ekskrecija. Bikarbonatų reabsorbicija, sekrecija. Amoniakso ekskrecija. Šlapimo pH.	2 val.	Doc. A.Laukevičienė
5	Kraujo O ₂ /CO ₂ kiekio reguliacija	2 val.	Doc. A.Ūsas
6	Sisteminio arterinio kraujo spaudimo ir vietinės kraujotakos reguliacija	2 val.	Prof. E.Stankevičius
7	Širdies funkcijų reguliacija	2 val.	Prof. E.Stankevičius
8	Supraventrikulinių ritmo sutrikimų anatominiai substratai ir kilimo mechanizmai	2 val.	Lekt. G.Stanaitienė
9	Miokardo kaip sudėtingos ominės-talpinės terpės biofizikiniai modeliai	2 val.	Prof. A.Kriščiukaitis
10	Ląstelių tarpusavio sąveika plyšiniaisiais kontaktais	2 val.	Prof. A.Kriščiukaitis
11	Krešėjimo sistema, jos struktūra ir funkcijos, vieta organizmo apsaugos sistemoje	2 val.	Prof. R.Lažauskas
12	Krešėjimo sistemos paskirtis, atskirų grandžių veiklos biocheminė, neurologinė ir imunologinė reguliacija, jos sąveikos su kitomis organizmo sistemomis	2 val.	Prof. R.Lažauskas
13	Vegetacinių funkcijų reguliacija	2 val.	Prof. R.Lažauskas
14	Neuroendokrininė reguliacija	2 val.	Doc. V.Matulevičius
15	Natrio koncentracijos, osmoliariškumo, ekstraląstelinio skysčio tūrio hormoninė reguliacija	2 val.	Doc. E.Varanauskienė

TEORINĖ-PRAKTIŠKĖ DALIS (30 val.)

Eil. Nr.	Seminaro temos pavadinimas	Trukmė	Dėstytojas
1	Funkcinės sistemos veikimo lygiai ir mechanizmai	2 val.	Prof. R. Lažauskas
2	Pagrindiniai vandens apykaitos sutrikimai klinikoje: hipertonišė, izotonišė, hipotonišė dehidracijos ir hipertonišė, izotonišė, hipotonišė hiperhidracijos. Gyvybei grėsmingi kalio, natrio, kalcio, magnio apykaitos sutrikimai.	2 val.	Prof.V.Pilvinis
3	Rūgščių - šarmų būklės pagrindiniai sutrikimai (metabolinė acidozė, metabolinė alkalozė, respiracinė acidozė, respiracinė alkalozė). Chloridų, kalio koncentracijos pokyčių poveikis rūgščių – šarmų būklei. Arterinio kraujo pH poveikis kvėpavimui. Metabolinės acidozės ir alkalozės	2 val.	Prof. V.Pilvinis

	kompensaciniai kvėpavimo sistemos mechanizmai.		
4	Vandens deficito organizme įvertinimas. Klinikinės inkstų kraujotakos įvertinimas, glomerulų filtracijos greičio nustatymas. Inkstų klirensas ir jo matavimas. Kraujo plazmos osmoliariškumo nustatymas. PH nustatymas arteriniame kraujyje. Pagrindinių organizmo elektrolitų biocheminis tyrimas.	2 val.	Prof. V.Pilvinis
5	Kraujo O ₂ /CO ₂ kiekio nustatymai	2 val.	Doc. A.Ūsas
6	Atskirų širdies prieširdžių struktūrų vaidmuo aritmijų atsiradimui	2 val.	Lekt. G.Stanaitienė
7	Miokardo audinio pasyviosios elektrinės savybės	2 val.	Prof. A.Kriščiukaitis
8	Tarpląstelinius ryšius formuojančių baltymų įvairovė ir funkcinės galimybės	2 val.	Prof. A.Kriščiukaitis
9	Elektrinio tarpląstelinio ryšio srovės signalų vertinimai	2 val.	Prof. A.Kriščiukaitis
10	Sisteminės kraujotakos ir širdies veiklos reguliacija	2 val.	Prof. E. Stankevičius
11	Vietinės kraujotakos reguliacija	2 val.	Prof. E. Stankevičius
12	Krešėjimo sistemos ištyrimo galimybės, jos sutrikimų laboratorinė diagnostika ir priemonės	2 val.	Prof. R.Lažauskas
13	Vegetacinės nervų sistemos veikimo ypatumai	2 val.	Prof. R. Lažauskas
14	Pagrindiniai endokrininės sistemos veikimo principai: hormonų veikimo mechanizmai, neuroendokrininiai ryšiai	2 val.	Doc. V.Matulevičius
15	Aldosterono, antidiuretinio hormono, prieširdžių natriuretinio peptido reikšmė natrio apykaitos ir ekstraląstelinio skysčio tūrio reguliacijoje	2 val.	Doc. E.Varanauskienė

SAVARANKIŠKAS DARBAS (90 val.)

Literatūros studijavimas

Doktorantai savarankiškai studijuoja vadovėlius bei dėstytojų parinktus ir rekomenduojamus apžvalginius ir metodinius straipsnius kurso tematika ir seminarų metu pateikia trumpą jų analizę. Naujų duomenų paieška internete.

Referato ruošimas

Viena iš parinktų temų pateikiama išsami literatūros apžvalga-referatas.

Studijų vertinimas vyks egzamino metu, taip pat bus vertinamas parengtas referatas bei jo pristatymas.

Priedas Nr. 1

Rekomenduojama literatūra :

Eil Nr	Leidinio pavadinimas	Leidinio autorius	Leidimo metai ir leidykla
1	Acid-Base (High-Yield Series)	J. Craig Longenecker MD MPH Lippincott Williams & Wilkins	Second edition, 2006. p. 128.
2	Acid-Base, Fluids and Electrolytes	MedMaster Inc.	2 edition p. 156.
3	Basic and Clinical Endocrinology. Lange Medical Books.	David G. Gardner, Dolores M Shoback, Francis S. Greenspan, et al. Greenspan's.	New York : McGraw- Hill Medical, ©2011.
4	Basic Mechanisms of Cardiac Impulse Propagation and Associated Arrhythmias	ANDRE G. KLEBER AND YORAM RUDY	<i>Physiol Rev</i> 84: 431–488, 2004;
5	Clinical physiology of acid – base and Electrolyte disorders.	Rose. B.; Post, T.	Mc. Graw-Hill, 2000.
6	Critical Care	Civetta, J. M.; Taylor, R. W.; Kirby R. R.	Lippincott – Raven, Philadelphia, New York, 2008.
7	Diabetologija	Antanas Norkus	Kaunas, 2010
8	Effect of oxygen withdrawal on active and passive electrical properties of arterially perfused rabbit ventricular muscle	CB Riegger, G Alperovich and AG Kleber	<i>Circ. Res.</i> 1989;64;532- 541
9	Electric current flow in excitable cells.	JJB Jack, D Noble, RW Tsien.	Clarendon Press Oxford 1975
10	Electrophysiological Effects of Remodeling Cardiac Gap Junctions and Cell Size: Experimental and Model Studies of Normal Cardiac Growth	Madison S. Spach, J. Francis Heidlage, Paul C. Dolber and Roger C. Barr	<i>Circ. Res.</i> 2000;86;302- 311
11	ELECTRICAL CONSTANTS OF ARTERIALY PERFUSED RABBIT PAPILLARY MUSCLE	A. G. KLEBER AND C. B. RIEGGER	<i>J. Physiol.</i> (1987), 385, pp. 307-324
12	Endocrinology	Leslie J. De Groot, J. Larry Jameson	3-Volume Set. 5th ed. Saunders; 2006.
13	Endocrinology	Mac E. Hadley, Jon E. Levine	Benjamin-Cummings Publishing Company, 2006
14	Extracellular Discontinuities in Cardiac Muscle : Evidence for Capillary Effects	Madison S. Spach, J. Francis Heidlage, Paul C.	<i>Circ. Res.</i> 1998;83;1144-

	on the Action Potential Foot	Dolber and Roger C. Barr	1164
15	Fluid, Electrolyte and Acid-Base Physiology: A Problem-Based Approach	Mitchell L. Halperin	Saunders; 4th edition, 2010 p. 616.
16	The functional role of structural complexities in the propagation of depolarization in the atrium of the dog. Cardiac conduction disturbances due to discontinuities of effective axial resistivity	MS Spach, WT Miller, 3d, PC Dolber, JM Kootsey, JR Sommer and CE Mosher, Jr	<i>Circ. Res.</i> 1982;50;175-191
17	Gap Junctions: Molecular basis of cell communication in health and disease	C.Peracchia	Academic Press 2000
18	Handbook of Endocrinology and Diabetes	Helen Turner, John Wass	2nd ed. OUP Oxford, 2009.
19	Handbook of Medical Informatics	J.H. van Bommel (Editor) M.A. Musen	Springer-Verlag, Bohn Stafleu Van Loghum. ISBN: 3540633510; 1st edition 1997.(http://www.mieur.nl/mihandbook)(http://mihandbook.stanford.edu)
20	Laštelės biologija	Vida Mildažienė, Sonata Jarmalaitė, Rimantas Daugelavičius	Kaunas, VDU, 2004, ISBN 978-9955-12-916-5
21	Manual of Endocrinology and Metabolism	Norman Lavin	4th ed.- Lippincott Williams & Wilkins, 2009.
22	Mechanism of origin of conduction disturbances in aging human atrial bundles: Experimental and model study	Madison S. Spach, MD, J. Francis Heidlage, PhD, Paul C. Dolber, PhD, Roger C. Barr, PhD	<i>Heart Rhythm</i> 2007;4:175–185
23	Medical Physiology, Updated Edition: with STUDENT CONSULT Online Access	Walter F. Boron, Emile L. Boulpaep	Saunders , 2012 p. 654 – 735; p. 757 – 774; p. 774 -790, 828 -845; p. 845 – 876.
24	The Merck Manual of Diagnosis and Therapy	Porter, R. S.	19th edition. Wiley Publishing, 2011.
25	Passive electrical properties, mechanical activity, and extracellular potassium in	WE Cascio, GX Yan and	<i>Circ. Res.</i> 1990;66;1461-

	arterially perfused and ischemic rabbit ventricular muscle. Effects of calcium entry blockade or hypocalcemia	AG Kleber	1473
26	Patch-clamp methods and protocols	P.Molnar, J.Hickman	Totowa, N.J. : Humana ; [Paisley : Quantum, distributor], ©2007
27	Relating extracellular potentials and their derivatives to anisotropic propagation at a microscopic level in human cardiac muscle. Evidence for electrical uncoupling of side-to-side fiber connections with increasing age	MS Spach and PC Dolber	<i>Circ. Res.</i> 1986;58;356-371
28	Renal Physiology	Mosby Physiology Monograph Series (with Student Consult Online Access)	Mosby; 5 edition, 2012 p. 256
29	Review of Medical Physiology	Ganong's	24th Ed. (LANGE Basic Science), McGraw-Hill Medical; 2012. p. 666 – 699; p. 705 – 726; p. 729 – 730.
30	Role of wavefront curvature in propagation of cardiac impulse	Vladimir G. Fast), Andre´ G. Kleber	Cardiovascular Research 33, 1997. 258–271
31	Signal Transduction	Carl-Henrik Heldin, Mary Purton, Ralph Bradshaw	Stanley Thornes Pub Ltd; ISBN: 0748740740; Modular Texts in Molecular and Cell Biology #1 edition, October 1996.
32	Single-channel recording	Edited by Bert Sakmann and Erwin Neher	Plenum Press, New York and London, 1983, 1995.
33	Textbook of Endocrinology	Shlomo Melmed, Kenneth S. Polonsky, P. Reed Larsen, et al. Williams,	12th ed. – Copyright @ 2012 Saunders. An Imprint of Elsevier.
34	Textbook of medical physiology	Guyton and Hall	12th ed., Saunders Elsevier; 2011. p 310 – 344; p. 345 – 379; p. 379 – 397; p. 465 – 515.

35	Vaikų, jaunuolių ir suaugusiųjų hipopituitarizmas	D.Lašienė, L.Lašas, R. Verkauskienė, L.Lašaitė, A.Šeibokaitė	Kaunas, 2013
36	Žmogaus augimo hormonas, jo deficitas ir gydymas	Danutė Lašienė, Liudvikas Lašas	Kaunas, 2003
37	Žmogaus fiziologija	E.Kėvelaitis, M.Illert, H.Hultborn	KMU leidykla, 2006, p. 401-431; p.444-451; p. 451-459, 465-475; p. 459-463, 476-484.

Priedas Nr. 2

Numatomų dėstytojų sąrašas:

1. Dalyko programoje dėstysiantys profesoriai arba vyriausieji mokslo darbuotojai :
 - Prof., dr. Edgaras Stankevičius
 - Prof., dr. Robertas Lažauskas
 - Prof. dr. Vidas Pilvinis
 - Prof. dr. Algimantas Kriščiukaitis
 - Vyr.m.d., habil.dr. Romualdas Veteikis
2. Dalyko programoje dėstysiantys docentai :
 - Doc. dr. Eglė Varanauskienė
 - Doc. dr. Alė Laukevičienė
 - Doc. habil. dr. Valentinas Matulevičius
 - Lektorė, dr. Giedrė Stanaitienė