



ИНСТИТУТ ЗА МУЛТИДИСЦИПЛИНАРНА ИСТРАЖИВАЊА

ПРИМЉЕНО: 30.11.2018		
Датум	Име	Презиме
02	1960/1	

НАУЧНОМ ВЕЋУ

ИНСТИТУТА ЗА МУЛТИДИСЦИПЛИНАРНА ИСТРАЖИВАЊА

УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

Одлуком Научног Већа на седници одржаној 26.11.2018. године, именовани смо за чланове комисије за оцену научно-истраживачког рада др Страхине Крижака, истраживача сарадника запосленог у Специјалној гинеколошкој болници “Јевремова”, као и за утврђивање испуњености услова за његов избор у научно звање научни сарадник. На основу анализе рада кандидата подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. БИОГРАФИЈА

Страхина Крижак је рођен у Призрену 20.02.1983. године. У Смедеревској Паланци завршио је природно-математички смер гимназије “Света Ђорђевић”, након чега је уписао Биолошки факултет Универзитета у Београду. Дипломирао је на смеру Молекуларна биологија и физиологија, одсек Генетичко инжењерство и биотехнологија 2011. године, са просечном оценом 9,57. Исте године уписао је докторске студије на Биолошком факултету у Београду, смер Неуронауке, одсек Неурофизиологија са биофизиком. Експериментални део докторске дисертације израдио је у оквиру пројекта ОИ173040 Министарства за просвету и науку Републике Србије, којим руководи др Жељко Вучинић, научни саветник ИМСИ. У септембру 2018. године одбранио је докторску дисертацију под називом „*Карактеризација осмотски активираних јонских струја у мембрани цитоплазматских капи изолованих из спорангиофора гљиве *Phycomyces blakesleeanus* Burgeff*“.

Током 2009. године радио је као волонтер на Институту за повртарство у Смедеревској Паланци у лабораторији за културу биљних ткива а од 01.02.2012. године запослен је као истраживач-приправник на Институту за мултидисциплинарна истраживања, на Одсеку за науку о живим системима. У децембру 2012. године изабран је у звање истраживач-сарадник на ИМСИ. Од октобра 2016. године запослен је у СГБ “Јевремова” као клинички ембриолог.

Током 2014/15. и 2015/16. школске године ангажован је као сарадник у настави на Биолошком факултету Универзитета у Београду на предмету основних академских

студија „Основи системске биофизике“ а на предметима мастер студија „Биофизичка инструментација“ модул Биофизика и „Методе у неуробиологији“ модул Неуробиологија држао је практичну наставу од 2013/14. школске године.

Ради стручног усавршавања похађао је међународне школе: Methods on the interface of Neurochemistry and Electrophysiology (NERKA), Belgrade, Serbia, 30.8.-2.9.2012; DAAD Summer School on Techniques in Cellular Neuroscience, Petnica, Serbia, June 2013; FEBS/EMBO Course, Biophysics of channels and transporters, Ettore Majorana Foundation and Centre, Erice, Sicily, Italy, 10.5.-19.5.2014.

2. БИБЛИОГРАФСКИ ПОДАЦИ

Досадашња библиографија др Страхине Крижак обухвата 19 библиографску јединицу и то: два рада у врхунском међународном часопису (M21), два рада у истакнутом међународном часопису (M22), један рад у међународном часопису (M23), два саопштења са међународног скупа штампана у целини (M33), 6 саопштења са међународног скупа штампана у изводу (M34), два саопштења са скупа националног значаја штампана у целини (M63), три саопштења са скупа националног значаја штампана у изводу (M64) и одбрањену докторску дисертацију (M71).

Објављени радови:

Рад у врхунском међународном часопису (M21) - (8+ 6,67 = 14,67)

1. М. Žižić, М. Živić, V. Maksimović, М. Stanić, **S. Križak**, Т. Cvetić Antić, J. Zakrzewska (2014) Vanadate Influence on Metabolism of Sugar Phosphates in Fungus *Phycomyces blakesleeanus*. PLoS ONE, vol. 9, бр. 7, чланак e102849, doi:10.1371/journal.pone.0102849, ISSN 1932-6203, цитата: 3

Multidisciplinary Sciences, 2012, 7/56, IF 3,730

2. М. Žižić, Т. Dučić, D. Grolimund, D. Bajuk-Bogdanović, М. Nikolić, М. Stanić, **S. Križak**, J. Zakrzewska (2015) X-ray absorption near-edge structure microspectroscopy study of vanadium speciation in *Phycomyces blakesleeanus* mycelium. Analytical and Bioanalytical Chemistry, vol. 407, бр. 24, стр. 7487-7496. doi: 10.1007/s00216-015-8916-7, ISSN 1618-2642, цитата: 2

Chemistry, Analytical, 2013, 11/76, IF 3,578

Након нормирања рада са 8 аутора, 6,67 бодова.

Рад у истакнутом међународном часопису (M22) - (5+3,125 = 8,125)

3. **S. Križak**, Lj. Nikolić, М. Stanić, М. Žižić, J. Zakrzewska, М. Živić, N. Todorović, (2015) Osmotic swelling activates a novel anionic current with VRAC-like properties in a cytoplasmic droplet membrane from *Phycomyces blakesleeanus* sporangiophores.

Research in Microbiology, vol. 166, бр. 3, стр. 162-173. doi: 10.1016/j.resmic.2015.02.004, ISSN 0923-2508, цитата: 0

Microbiology, 2013, 47/119, IF 2,826

4. M. Stanić, S. **Križak**, M. Jovanović, T. Pajić, A. Ćirić, M. Žižić, J. Zakrzewska, T. Cvetic Antić, N. Todorović, M. Živić (2017) Growth inhibition of fungus *Phycomyces blakesleeanus* by anion channel inhibitors anthracene-9-carboxylic and niflumic acid attained through decrease in cellular respiration and energy metabolites. *Microbiology-SGM/ Society for General Microbiology*, vol. 163, бр. 3, стр. 364-372. doi: 10.1099/mic.0.000429, ISSN 1350-0872, цитата: 0

Microbiology, 2015, 73/123, IF 2,268

Након нормирања рада са 10 аутора, 3,125 бодова.

Раd у међународном часопису (M23) - (1 x 3 = 3)

5. M. Stanić, M. Živić, M. Hadžibrahimović, A. Pajdić, S. **Križak**, M. Žižić, J. Zakrzewska (2014) Effect of Long-Term Cyanide Exposure on Cyanide-Sensitive Respiration and Phosphate Metabolism in the Fungus *Phycomyces blakesleeanus*. *Archives of Biological Sciences*, vol. 66, бр. 2, стр. 847-857. doi: 10.2298/ABS1402847S, ISSN 0354-4664, цитата: 0

Biology, 2012, 60/82, IF 0,791

Саопштење са међународног скупа штампано у целини (M33) – (2 x 1 = 2):

6. M. Žižić, I. Spasojević, M. Živić, J. Bogdanović Pristov, M. Stanić, S. **Križak**, J. Zakrzewska, The mechanism of vanadate reduction in *Phycomyces blakesleeanus* mycelium, Regional Biophysics Conference 2012, Kladovo-Belgrade, Serbia, September 03-07, Proceedings, 42-44.
7. S. **Križak**, Lj. Nikolić, N. Todorović, M. Stanić, M. Žižić, Ž. Vučinić, M. Živić: Ion channels in cytoplasmic droplets membrane from fungus *Phycomyces blakesleeanus* Regional Biophysics Conference, 03-07 September 2012, Kladovo, Serbia, Proceedings.

Саопштење са међународног скупа штампано у изводу (M34) – (8 x 0,5 = 4)

8. S. **Križak**, Lj. Nikolić, M. Živić, M Stanić, Ž Vučinić, M. Žižić, N. Todorović. Anionic currents from the cytoplasmic droplets membrane of the fungus *Phycomyces blakesleeanus* - analysis of whole-cell steady state currents, 1st International Conference on Plant Biology, Serbian Plant Physiology Society, p. 48, June 4-7, 2013, Subotica, Serbia.
9. S. **Križak**, Lj. Nikolić, N. Todorović, Ž Vučinić, M Stanić, M. Žižić, M. Živić, Characterization of moderately rapidly inactivating anionic current in cytoplasmic droplets membrane from *Phycomyces blakesleeanus*, 1st International Conference on Plant Biology, Serbian Plant Physiology Society, p. 49, June 4-7, 2013, Subotica, Serbia.

10. K. Jovanović, **S. Križak**, A. G. Savić, M. Živić, Ž. Tešić, S. Radulović, Electrophysiological exploration of HeLa cells treated with ruthenium(II)-arene comple, Regional Biophysics Conference 2014, Smolenice Castle, Slovakia, May 15-20, Book of Abstracts: p.105.
11. **S. Križak**, N. Todorović, T. Pajić, M. Živić, GTP-activated inactivating anionic current in Ph.bl, Regional Biophysics Conference 2016, Trieste, Italy, August 25-28, Book of Abstracts: p.75.
12. T. Pajić, M. Јовановић, **S. Križak**, T. Cvetić Antić, M. Živić, **M. Stanić**, Anthracene-9-carboxylic and niflumic acid inhibit growth and respiration of fungus *Phycomyces blakesleeanus*, Regional Biophysics Conference, Trieste, Italy, 25 - 28 August 2016.
13. M. Živić, **S. Križak**, M. Stanić, M. Žižić, N. Todorović. ATP dependency of osmotically activated outwardly rectified current in the membrane of cytoplasmic droplets obtained from sporangiophore of model filamentous fungus *Phycomyces blakesleeanus*, 8th Regional Biophysics Conference, Zreče, Slovenia 16th-20th May 2018.

Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини (M63) – (2 x 0,5 = 1)

14. A. Savić, **S. Križak**, Ž. Vučinić, M. Živić, Noise analysis of ion channel patch-clamp records – statistical and wavelet based approach, ETRAN Konferencija, 11-14. jun 2012, Zbornik radova: VI.1-3.
15. J. Mihailović, A. Savić, **S. Križak**, Ž. Vučinić, M. Živić, A novel method for MRI images segmentation and coloring based on fuzzy C-means clustering algorithm, ETRAN Konferencija, 11-14. jun 2012, Zbornik radova: VII-4.

Саопштење са скупа националног значаја штампано у изводу (M64) – (3 x 0,2 = 0,6)

16. M. Živić, **S. Križak**, M. Popović, N. Todorović, Ž. Vučinić, Jonski kanali u ćelijskoj membrani končastih gljiva: početak jedne priče, Drugi kongres biologa Srbije, Kladovo, Srbija, 25-30.9.2018, Knjiga sažetaka: p18.
17. K. Stevanović, **S. Križak**, N. Todorović, M. Živić, Ulazno ispravljena anjonska struja u membrani citoplazmatskih kapi iz gljive *Phycomyces blakesleeanus*, Drugi kongres biologa Srbije, Kladovo, Srbija, 25-30.9.2018, Knjiga sažetaka: p34.
18. N. Vukojičić, **S. Križak**, I. Maček, F. Oehl, Ž. Marjanović, Prvi podaci o diverzitetu arbuskularno mikoriznih gljiva Srbije, Drugi kongres biologa Srbije, Kladovo, Srbija, 25-30.9.2018, Knjiga sažetaka: p206.

Одбрањена докторска дисертација (M71) – (1 x 6 = 6)

19. „Карактеризација осмотски активираних јонских струја у мембрани цитоплазматских капи изолованих из спорангиофора гљиве *Phycomyces blakesleeanus* Burgeff” 2018, Биолошки факултет Универзитета у Београду

3. АНАЛИЗА РАДОВА

Анализа радова др Страхиње Крижака јасно показује да је његов истраживачки рад у протеклом периоду био сконцентрисан на мембранску биофизику кончастих гљива. При томе главни акценат је био на мембранској биофизици, односно испитивању анјонских струја кроз ћелијску мембрану гљиве *Phycomyces blakesleeanus* помоћу методе наметнуте волтаже на делићу мембране (*patch-clamp*), али и транспорта ванадијума у оксидационим стањима +4 и +5 преко ћелијске мембране ове гљиве и његове локализације у субћелиским одељцима. Значајан, али ипак мањи део истраживања се бавио биоенергетиком *P. blakesleeanus* и то кроз испитивање функције појединих компоненти њеног респираторног ланца и ефеката вандијума у оксидационим стањима +4 и +5 на метаболизам фосфатних шећера.

У радовима 3, 7-9, 11, 13, 16, 17 методом наметнуте волтаже на делићу мембране (*patch-clamp*) окарактерисане су јонске струје добијене на препарату цитоплазматских капи из спорангиофора гљиве *P. blakesleeanus*. У радовима 3, 7-11, 11 и 13 је детаљно окарактерисана излазно-исправљена инактивирајућа струја анјона (ИРИС), за коју је показано да се активира у условима осмотски изазваног бубрења ћелије, да је изразито селективна за анјоне, те да канал одговоран за ову струју боље проводи Γ од Cl^- , док је практично непропустљив за органске анјоне попут глутамата и глуконата. Канал одговоран за ову струју карактерише волтажно- и временски-зависна инактивација на позитивним потенцијалима и опоравак од инактивације на негативним потенцијалима, као и волтажно-зависан блок помоћу антрацен-9-карбоксилне киселине. На основу утврђених особина закључено је да ова струја подсећа на мембранске струје кичмењачких ћелија које се активирају приликом промене запремине ћелије - *VRAC* (*volume-regulated anionic current*), те је у овом раду по први пут документовано присуство струје сличне *VRAC*-у изван класе кичмењака. У раду 3 је такође показано да су цитоплазматске капи добар модел систем за испитивање ћелијске мембране, јер продуженим стајањем образују ћелијски зид. У раду 16 је дат преглед истраживања јонских канала код кончастих гљива, док су у раду 17 дати прелиминарни резултати испитивања јонске струје кроз ћелијску мембрану *P. blakesleeanus* селективне за органске анјоне. У раду 10 су представљени прелиминарни резултати карактеризације електрофизиолошких фенотипова *HeLa* ћелија.

У радовима 1, 2, и 6, кандидат се бавио транспортом и метаболизмом ванадијума у оксидационим стањима +4 и +5 у кончастој гљиви *P. blakesleeanus*. У раду 1, праћен је утицај ванадијума +5 (ванадата) на фосфатне метаболите гљиве методом ^{31}P NMR спектроскопије и промене у концентрацији фосфатних шећера HPLC методом. Уочена је способност гљиве да усваја ванадат у високим, иначе токсичним концентрацијама (20 mM), а најизразитија промена у спектру је изразит пораст сигнала у делу спектра који се односи на фосфорилисане шећере. Пораст је забележен и у сигналу неорганских полифосфата, лоцираних претежно у вакуоли, који је приписан раније показаној инхибицији егзополифосфатаза, а важност ове промене је у способности полифосфата да везују редуковани ванадат – ванадил (ванадијум +4) и на тај начин депонују овај прелазни метал. HPLC методом је показан значајан пораст у концентрацији глукозо-6-фосфата (*G6P*), и нешто мањи пораст у концентрацијама глукозо-1-фосфата (*G1P*), фруктозо-6-фосфата (*F6P*) и фруктозо-1,6-бисфосфата (*F1,6P*). Од раније је познат утицај ванадата на активност многих ензима гликолизе и гликогенезе, а на основу

добијених резултата је закључено да код гљиве *P. blakesleeanus* он има инхибиторни утицај на фосфоглукумутазу, ензим првог корака гликогенезе, и фосфофруктокиназу 1, ензим другог корака гликолизе. У раду 2, утврђивана је локација усвојеног ванадијума, односно применом *ICP* методе је утврђено да је усвојени ванадијум претежно унутарћелијски, док се мања количина налази у ћелијском зиду. Даље је применом рентгенске апсорпционе спектроскопије (*XANES*) утврђено да се након излагања ванадату, ванадијум у мицелијуму гљиве налази као мешавина два оксидациона стања, +5 и +4, и потврђено је да је вакуола примарно место акумулације усвојеног ванадијума. Место акумулације ванадијума се преклапа са местом акумулације фосфора у ћелији, што додатно снажи већ изнесен закључак о везивању ванадијума за вакуоларне полифосфате. Рад 5 је фокусиран на енергетски метаболизам гљиве *P. blakesleeanus* са фокусом на респираторни ланац и неорганске полифосфате. У овом раду је испитивана повезаност функционисања два различита типа респирације (цитохромска и алтернативна) са нивоом неорганских полифосфата употребом различитих блокатора респираторног ланца. Закључено је да је за одржање нивоа полифосфата у ћелији неопходан функционалан цитохромски ланац. У радовима 4 и 12 испитиван је утицај инхибитора анијонских канала, антрацен-9-карбоксилне и нифлумичне киселине, на параметре раста и енергетског метаболизма гљиве *P. blakesleeanus*, применом кисеоничне електроде типа Кларк и ^{31}P *NMR* спектроскопије. Ефекат ових блокатора на раст и респирацију је био изразит, али је изостао приликом мерења респирације изолованих митохондрија, што показује да је њихов ефекат на смањење респирације индиректан. ^{31}P *NMR* спектроскопија је показала смањење нивоа *ATP*-а и полифосфата након примене антрацен-9-карбоксилне и нифлумичне киселине, а излазно ректификујућа инактивирајућа струја (ИРИС) је такође смањена, али само у одсуству *ATP*-а. На основу резултата овог рада, предложено је да је регулација ИРИС тесно повезана са ћелијским енергетским метаболизмом гљиве *P. blakesleeanus*, а да је смањење нивоа *ATP*-а и полифосфата директан узрок инхибиције раста. У раду 18 су дати први подаци о диверзитету арбускуларно микоризних гљива Србије.

4. ЦИТИРАНОСТ

Радови др Страхиње крижака су цитирани 6 пута од стране других аутора, *h*-индекс 2.

Цитирани су следећи радови:

М. Žižić, М. Živić, V. Maksimović, М. Stanić, S. Križak, Т. Cvetić Antić, J. Zakrzewska (2014) Vanadate Influence on Metabolism of Sugar Phosphates in Fungus *Phycomyces blakesleeanus*. PLoS ONE 9(7), no. e102849.

1. Žižić, M., Zakrzewska, J., Tešanović, K., Bošković, E., Nešović, M., Karaman, M. Effects of vanadate on the mycelium of edible fungus *Coprinus comatus*. (2018) *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 50, pp. 320-326. DOI: 10.1016/j.jtemb.2018.07.017
2. Wijayawardene, N.N., Pawłowska, J., Letcher, P.M., Kirk, P.M., Humber, R.A., Schüßler, A., Wrzosek, M., Muszewska, A., Okraśińska, A., Istel, Ł., Gęsiorska, A., Mungai, P., Lateef, A.A., Rajeshkumar, K.C., Singh, R.V., Radek, R., Walther, G., Wagner, L., Walker, C., Wijesundara, D.S.A., Papizadeh, M., Dolatabadi, S., Shenoy, B.D., Tokarev, Y.S., Lumyong, S., Hyde, K.D. Notes for genera: basal clades of Fungi (including Aphelidiomycota, Basidiobolomycota, Blastocladiomycota, Calcarisporiellomycota, Caulochytriomycota, Chytridiomycota, Entomophthoromycota,

Glomeromycota, Kickxellomycota, Monoblepharomycota, Mortierellomycota, Mucoromycota, Neocallimastigomycota, Olpidiomycota, Rozellomycota and Zoopagomycota). (2018) *Fungal Diversity*, 92 (1), pp. 43-129. DOI: 10.1007/s13225-018-0409-5

3. Hadžibrahimović, M., Sužnjević, D., Pastor, F., Cvetić Antić, T., Žižić, M., Zakrzewska, J., Živić, M. The interactions of vanadate monomer with the mycelium of fungus *Phycomyces blakesleeanus*: reduction or uptake? (2017) *Antonie van Leeuwenhoek, International Journal of General and Molecular Microbiology*, 110 (3), pp. 365-373. DOI: 10.1007/s10482-016-0808-0

M. Žižić, T. Dučić, D. Grolimund, D. Bajuk-Bogdanović, M. Nikolić, M. Stanić, S. Križak, J. Zakrzewska (2015) X-ray absorption near-edge structure micro-spectroscopy study of vanadium speciation in *Phycomyces blakesleeanus* mycelium. *Analytical and Bioanalytical Chemistry* 407(24):7487-7496.

4. Hadžibrahimović, M., Sužnjević, D., Pastor, F., Cvetić Antić, T., Žižić, M., Zakrzewska, J., Živić, M. The interactions of vanadate monomer with the mycelium of fungus *Phycomyces blakesleeanus*: reduction or uptake? (2017) *Antonie van Leeuwenhoek, International Journal of General and Molecular Microbiology*, 110 (3), pp. 365-373. DOI: 10.1007/s10482-016-0808-0
5. Rehder, D. Implications of vanadium in technical applications and pharmaceutical issues. (2017) *Inorganica Chimica Acta*, 455, pp. 378-389. DOI: 10.1016/j.ica.2016.06.021
6. Žižić, M., Miladinović, Z., Stanić M., Hadžibrahimović, M., Živić M., Zakrzewska J. (2016). V-51 NMR investigation of cell-associated vanadate species in *Phycomyces blakesleeanus* mycelium. *Research in Microbiology*, 167: 521-528.

5. КВАЛИТАТИВНИ ПОКАЗАТЕЉИ УСПЕХА У НАУЧНОМ РАДУ

Др Страхиња Крижак је у својству члана комисије за одбрану учествовао у реализацији два мастер рада:

1. Катарина Стевановић. “Промене унутарћелијске концентрације калцијума у одговору на хипоосмотски стимулус код цитоплазматских капи из гљиве *Phycomyces blakesleeanus* Burgeff, 1925” 28.09.2016. Универзитет у Београду-Биолошки факултет
2. Тања Пајић, под насловом: "Утицај блокатора анјонских канала на раст спорангиофора гљиве *Phycomyces blakesleeanus* Burgeff, 1925." 05.10.2016. Универзитет у Београду-Биолошки факултет.

Страхиња Крижак је током 2014/15. и 2015/16. школске године био ангажован као сарадник у настави на Универзитету у Београду - Биолошком факултету на предмету основних академских студија „Основи системске биофизике“, а на предметима мастер студија „Биофизичка инструментација“ модул Биофизика и „Методе у неуробиологији“ модул Неуробиологија држао је практичну наставу током 2013/14., 2014/15. и 2015/16 школске године.

Члан је Друштва биофизичара Србије.

6. КВАНТИТАТИВНА ОЦЕНА НАУЧНО ИСТРАЖИВАЧКОГ РАДА

Квантитативни показатељи успешности научно-истраживачког рада др Страхиње Крижака су приказани у табели 1.

Табела 1. Приказ укупног научног рада

Приказ научних радова					
Ознака групе	Врста резултата	Број радова	Вредност резултата	Укупно поена	Нормиран број поена
M20	M21	2	8	16	14,67
	M22	2	5	10	8,125
	M23	2	3	3	3
M30	M33	2	1	2	2
	M34	6	0,5	3	3
M60	M63	2	0,5	1	1
	M64	3	0,2	0,6	0,6
M70	M71	1	6	6	6
M ₁₀ + M ₂₀ + M ₃₁ + M ₃₂ + M ₃₃ + M ₄₁ + M ₄₂ (обавезни ≥ 10)				31	27,795
M ₁₁ + M ₁₂ + M ₂₁ + M ₂₂ + M ₂₃ (обавезни ≥ 6)				29	25.795
Укупно за све категорије				41,6	38.395

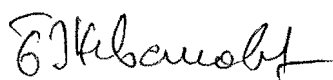
Збир импакт фактора радова др Страхиње Крижака износи **13.193**.

Из приложене табеле се може видети да је др Страхиња Крижак у току свог научноистраживачког рада остварио резултате у вредности од 41,6 поена, односно 38,395 поена након нормирања радова на број аутора према Правилнику о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача. Остварен број поена далеко премашује број од 16 поена који се Правилником захтева за избор у научно звање научни сарадник.

7. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

Увидом у досадашњи рад кандидата (анализе радова и постигнутих резултата, као и на основу личног познавања кандидата и праћења његовог успешног истраживачког рада, оригиналности у приступу и реализацији експеримената), Комисија је мишљења да др Страхиња Крижак испуњава све услове који су прописани Законом о научно-истраживачкој делатности и Правилником о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научно-истраживачких резултата за стицање научног звања научни сарадник, те предлаже Научном већу Института за мултидисциплинарна истраживања Универзитета у Београду да подржи избор др Страхиње Крижака у звање **научни сарадник**.

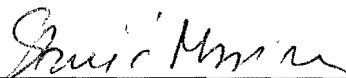
КОМИСИЈА



др Бранка Живановић, научни саветник

Институт за мултидисциплинарна истраживања

Универзитета у Београду



др Марина Станић, научни сарадник

Институт за мултидисциплинарна истраживања

Универзитета у Београду



др Мирослав Живић, ванредни професор

Универзитет у Београду- Биолошки факултет

MINIMALNI KVANTITATIVNI ZAHTEVI ZA STICANJE POJEDINAČNIH NAUČNIH ZVANJA

Za prirodno-matematičke i medicinske struke:

Diferencijalni uslov od prvog izbora u zbanje do izbora u zvanje	Potrebno je da kandidat ima najmanje XX poena, koji pripadaju sledećim kategorijama:		
		Neophodno XX=	Ostvareno
Naučni saradnik	Ukupno	16	38.395
Obavezni (1)	M10+M20+M31+M32+M33 +M41+M42	10	27,795
Obavezni (2)	M11+M12+M21+M22+M23	6	25.795
Viši naučni saradnik	Ukupno	50	
Obavezni (1)	M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M90	40	
Obavezni (2)	M11+M12+M21+M22+M23	30	
Naučni savetnik	Ukupno	70	
Obavezni (1)	M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M90	50	
Obavezni (2)	M11+M12+M21+M22+M23	35	