

## **ИЗБОРНОМ ВЕЋУ**

**Предмет:** Реферат Комисије о пријављеним кандидатима за избор у звање **доцента** за ужу научну област **Аутоматско управљање**.

На основу одлуке Изборног већа Машинског факултета број 189/3 од 09.02.2023. године, а по објављеном конкурс за избор једног **доцента** на одређено време од 5 година са пуним радним временом за ужу научну област Аутоматско управљање, именовани смо за чланове Комисије за подношење реферата о пријављеним кандидатима.

На конкурс који је објављен у листу „Послови“ број 1028 од 22.02.2023. године пријавио се један кандидат и то

**др Владимир Зарић, маг. инж. маш.**

На основу прегледа достављене документације подносимо следећи

## **РЕФЕРАТ**

### **А. Биографски подаци**

Владимир Зарић рођен је 05.06.1990. г. у Ивањици, Република Србија. Основну школу завршио је у Ивањици са одличним успехом при чему је награђен дипломом „Вук Стефановић Караџић“. Са одличним успехом је завршио и сва четири разреда природно-математичког смера Гимназије у Ивањици.

Машински факултет Универзитета у Београду уписао је школске 2009/2010. године. Основне академске студије завршио је 13.07.2012. године са просечном оценом 9,51 (девет и 51/100). (Диплома Универзитета у Београду бр. 5369800 од 27.05.2016.) Мастер академске студије Машинског факултета Универзитета у Београду уписује школске 2012/2013. године, при чему бира модул за аутоматско управљање, и завршава их 08.10.2014. године са просечном оценом 9,40 (девет и 40/100). Мастер рад из предмета Рачунарско управљање, насловљен „Рачунарско аутоматско управљање транслаторног обрнутог клатна“ одбранио је са максималном оценом 10. (Диплома Универзитета у Београду бр. 5367500 од 27.05.2016.) Похвале Машинског факултета, за изванредан успех током студија добио је сваке године у периоду од 2010-2014. године. Као одличан студент био је стипендиста општине Ивањица и Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.

Школске 2014/2015. године уписује Докторске академске студије на Машинском факултету Универзитета у Београду (број индекса Д2/2014) са оријентацијом на даље усавршавање у области аутоматског управљања, а првенствено у области рачунарског управљања, дигиталних система и интелигентних система управљања. Положио је све испите са просечном оценом 9,93 (девет и 93/100). Докторску дисертацију под називом

„Условна оптимизација дискретних система аутоматског управљања применом потпуне преносне функције“ одбранио је 24.01.2023. године.

Као студент докторских студија, у току школске 2014/2015. године ангажован је на одржавању вежби на предметима са катедре за Аутоматско управљање, и то: Дигитални системи и Рачунарско управљање.

За асистента на Машинском факултету у Београду изабран је априла 2015. године на Катедри за Аутоматско управљање, а реизабран априла 2018. године. У периоду од 2021. године до 2023. године био је запослен као самостални стручно-технички сарадник у Лабораторији за интелигентне системе управљања на Катедри за аутоматско управљање, а од 2023. године запослен је као сарадник у високом образовању. Током свог рада на Машинском факултету изводио је аудиторне и лабораторијске вежбе из више предмета на Катедри за аутоматско управљање. Детаљи везани за наставне активности кандидата су дати у делу В овог реферата.

Током рада на Катедри за аутоматско управљање је, у циљу подизања квалитета наставе, заједно са предметним наставницима учествовао у раду Лабораторије за интелигентне системе управљања у припремању и одржавању лабораторијских вежби из више предмета.

Од 2018. до 2020. године био је учесник на пројекту TR35029 „Развој методологија за повећање радне способности, поузданости и енергетске ефикасности машинских система у енергетици“ финансираног од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије. Након тога је постао учесник пројекта „Интегрисана истраживања у области макро, микро и нано машинског инжењерства“, потпројекат „Развој методологија за повећање радне способности, поузданости и енергетске ефикасности машинских система у енергетици“, финансираног од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије у 2020. години по уговору 451-03-68/2020-14/200105, у 2021. години по уговору 451-03-9/2021-14/200105, у 2022. години по уговору 451-03-68/2022-14/200105 и у 2023. години по уговору 451-03-47/2023-01/200105.

Кандидат др Владимир Зарић је аутор и коаутор 11 научних радова, од чега 4 у часописима са SCI листе и 7 радова на конференцијама од међународног значаја. Такође, кандидат је до сада био ангажован као рецензент радова у међународном научном часопису Thermal Science. Члан је Савеза Србије за системе, аутоматско управљање и мерење (САУМ).

У току 2013. године похађао је курс компаније Siemens под називом TIA-MICRO1. Овај курс се заснивао на најновијим програмабилним логичким контролерима S7-1200 серије и најновијој верзији софтвера за програмирање SIMATIC контролера – Step 7 Professional/TIA PORTAL. По завршетку курса стекао је званични Siemens SITRAIN сертификат о завршеној обуци.

Познаје програмске језике и пакете C, MATLAB, Simulink, Wolfram Mathematica, AutoCad, Solid Works, MS Office, TIA Portal, Latex, CorelDRAW, Antares. Активно се служи (говори, чита, пише) енглеским језиком.

## **Б. Дисертације**

Докторска дисертација др Владимира Зарића, под називом „Условна оптимизација дискретних система аутоматског управљања применом потпуне преносне функције“

(УДК број 681.511:519.718(043.3)) припада области Техничких наука, научној области Машинство, ужој научној области Аутоматско управљање. Кандидат је докторску дисертацију одбранио 24.01.2023. године, пред комисијом у саставу:

- др Радиша Јовановић, редовни професор (ментор), Универзитет у Београду, Машински факултет,
- др Драган Лазић, редовни професор, Универзитет у Београду, Машински факултет,
- др Милан Ристановић, редовни професор, Универзитет у Београду, Машински факултет,
- др Срђан Рибар, редовни професор, Универзитет у Београду, Машински факултет,
- др Драган Пршић, редовни професор, Универзитет у Крагујевцу, Факултет за машинство и грађевинарство у Краљеву.

## **В. Наставна активност**

Кандидат др Владимир Зарић је, најпре у својству асистента на Катедри за аутоматско управљање (од 2015. године до 2021. године), а потом и као самостални стручни сарадник у Лабораторији за интелигентне системе управљања на Катедри за аутоматско управљање Машинског факултета у Београду и сарадник, учествовао у извођењу аудиторних и лабораторијских вежби на Основним академским (ОАС) и Мастер академским студијама (МАС) из предмета: Рачунарски управљачки системи (ОАС), Дигитални системи (ОАС), Основе аутоматског управљања (ОАС), Рачунарско управљање (МАС), Моделовање, идентификација и симулација динамичких система (МАС), Фази управљачки системи (МАС), Нелинеарни системи 1 (МАС) и Нелинеарни системи 2 (МАС).

Педагошки и наставни рад, приступ према наставним обавезама, високо је вреднован у анонимним анкетама спроведеним међу студентима. Према резултатима анонимних анкета, спроведеним на Машинском факултету Универзитета у Београду у складу са важећим Правилником о студентском вредновању педагошког рада наставника и сарадника за претходних седам година, оцењен је просечном оценом 4,66. Кандидат је током свог рада редовно испуњавао све обавезе и показао спремност да се ангажује у индивидуалним и додатним консултацијама, као и допунским терминима за вежбе.

На основу Извештаја о резултатима студентског вредновања педагошког рада др Владимира Зарића за период од школске 2015/2016. до 2021/2022. године, издатог од стране Центра за квалитет наставе и акредитацију Машинског факултета у Београду (акт број 140/2 од 26.01.2023. године), у наставку је дат преглед средњих оцена добијених на анонимним анкетама студената.

По годинама и свим предметима:

Школска година	Предмет	Средња оцена
2015-2016.	Дигитални системи Нелинеарни системи 2 Рачунарско управљање Основе аутоматског управљања Завршни предмет – Основе аутоматског управљања	4,72

	Нелинеарни системи 1	
2016-2017.	Основе аутоматског управљања Нелинеарни системи 1	4,74
2017-2018.	Дигитални системи Нелинеарни системи 2 Рачунарско управљање	4,63
2018-2019.	Дигитални системи Нелинеарни системи 2 Рачунарско управљање Основе аутоматског управљања Нелинеарни системи 1 Фази управљачки системи	4,53
2019-2020.	Нелинеарни системи 2 Рачунарско управљање Основе аутоматског управљања Завршни предмет – Основе аутоматског управљања Нелинеарни системи 1 Фази управљачки системи Дигитални системи Рачунарски управљачки системи Моделовање, идентификација и симулација динамичких система	4,75
2020-2021.	Нелинеарни системи 2 Рачунарско управљање Основе аутоматског управљања Дигитални системи	4,70
2021-2022.	Дигитални системи Рачунарско управљање Основе аутоматског управљања Рачунарски управљачки системи Моделовање, идентификација и симулација динамичких система	4,54

По предметима за цео период:

Школска година	Предмет	Средња оцена
од 2015-2016. до 2021-2022.	Дигитални системи	4,82
	Нелинеарни системи 2	4,74
	Рачунарско управљање	4,64
	Основе аутоматског управљања	4,46
	Завршни предмет – Основе аутоматског управљања	5,00
	Нелинеарни системи 1	4,80
	Фази управљачки системи	4,72
	Рачунарски управљачки системи	4,80

	Моделовање, идентификација и симулација динамичких система	4,70
--	--	------

## **В2. Менторства и чланства у комисијама**

### **В2.1. Магистарске тезе и Мастер радови**

#### **В2.1.1 Учешће у комисијама за оцену и одбрану Мастер радова**

У свом досадашњем раду, кандидат др Владимир Зарић био је члан Комисије за оцену и одбрану 15 мастер радова на Катедри за аутоматско управљање:

[1] Лазар Ранц, *Моделско предиктивно управљање система спрегнутих резервоара*, Универзитет у Београду – Машински факултет, 2020.

[2] Бојана Цвитковац, *Анализа рада неуронске мреже са повратним простирањем грешке*, Универзитет у Београду – Машински факултет, 2020.

[3] Далибор Јакшић, *Класификација гласовних команди применом вештачких неуронских мрежа*, Универзитет у Београду – Машински факултет, 2020.

[4] Наталија Перишић, *Класификација основних емоција применом конволуционих неуронских мрежа*, Универзитет у Београду – Машински факултет, 2020.

[5] Данило Стојановић, *Предвиђање потрошње електричне енергије применом вештачких неуронских мрежа*, Универзитет у Београду – Машински факултет, 2020.

[6] Вељко Гарић, *Вештачке неуронске мреже у истраживању података: преглед и примена*, Универзитет у Београду – Машински факултет, 2019.

[7] Александар Рибар, *Примена неуронских мрежа и њихова реализација у системима аутоматског управљања*, Универзитет у Београду – Машински факултет, 2019.

[8] Јована Тешановић, *Змијолики једноцевни размењивач топлоте*, Универзитет у Београду – Машински факултет, 2019.

[9] Митра Весовић, *Моделовање и управљање серво мотора једносмерне струје применом feedback линеаризације*, Универзитет у Београду – Машински факултет, 2019.

[10] Никола Савић, *Анализа процеса ливења*, Универзитет у Београду – Машински факултет, 2019.

[11] Часлав Степановић, *Рачунарско аутоматско управљање електро-сервомотора једносмерне струје*, Универзитет у Београду – Машински факултет, 2019.

[12] Неда Стојић, *Динамичка анализа струјног процеса*, Универзитет у Београду – Машински факултет, 2018.

[13] Иван Ивковић, *Рачунарско аутоматско управљање два спрегнута проточна резервоара*, Универзитет у Београду – Машински факултет, 2018.

[14] Мирко Марковић, *Рачунарско аутоматско управљање два спрегнута проточна резервоара*, Универзитет у Београду – Машински факултет, 2017.

[15] Немања Ковачевић, *Фази управљачки систем проточних резервоара*, Универзитет у Београду – Машински факултет, 2016.

## Г. Библиографија научних и стручних радова

Свеукупни библиографски подаци кандидата приказани су хронолошки, према категоријама Министарства за просвету, науку и технолошки развој Републике Србије.

### Г.1. Група резултата М20

#### Г.1.1. Рад у истакнутом међународном часопису (М22)

[1] Jovanović, R., **Zarić, V.**, Bučevac, Z., Bugarić, U., *Discrete-Time System Conditional Optimization Based on Takagi–Sugeno Fuzzy Model Using the Full Transfer Function*, Applied Sciences, vol. 12, no. 15, pp. 1-19, 2022, ISSN 2076-3417, IF=2,838 (2021). <https://www.mdpi.com/2076-3417/12/15/7705>

#### Г.1.2. Рад у међународном часопису (М23)

[2] Gruyitch, L., Bučevac, Z., Jovanović, R., **Zarić, V.**, *Discrete-Time System Conditional Optimisation in the Parameter Space via the Full Transfer Function Matrix*, Transactions of FAMENA, vol. 45, 3, pp. 45-62, 2021, ISSN 1333-1124, IF=0,530 (2021). <https://doi.org/10.21278/TOF.453014220>

[3] Jovanović, R., **Zarić, V.**, *Identification and control of a heat flow system based on the Takagi-Sugeno fuzzy model using the grey wolf optimizer*, Thermal Science, 2022, vol. 26, Issue 3, Part A, pp. 2275-2286, ISSN 0354-9836, IF=1,971 (2021). <https://doi.org/10.2298/TSCI210825324J>

[4] **Zarić, V.**, Bučevac, Z., Jovanović, R., *Discrete-time system conditional optimization in the parameter space with nonzero initial conditions*, Technical Gazette, vol. 29, No. 1, pp. 200-207, 2022, ISSN 1330-3651, IF=0,864 (2021). <https://doi.org/10.17559/TV-20191031145233>

### Г2. Група резултата М30

#### Г.2.1. Рад саопштен на скупу међународног значаја штампан у целини (М33)

[5] **Zarić, V.**, Bučevac, Z., Jovanović, R., *Conditional optimization of computer automatic control system of an selected plant at arbitrary initial conditions*, Proceedings of the 9th International Conference Heavy Machinery HM 2017, ISBN 978-86-82631-89-7, pp. C.7-C.12, June 28-July 1, 2017, Zlatibor, Serbia.

[6] Jovanović, R., **Zarić, V.**, Vesović, M., Laban, L., *Modeling and Control of a Liquid Level System Based on the Takagi-Sugeno Fuzzy Model Using the Whale Optimization Algorithm*, Proceedings of the 7th International Conference on Electrical, Electronic and Computing Engineering, IcETRAN 2020, ISBN 978-86-7466-852-8, pp. 197-202, September 28-29 2020, Belgrade, Serbia.

[7] Vesović, M., Jovanović, R., Laban, L., **Zarić, V.**, *Modeling and Control of a series Direct Current (DC) Machines Using Feedback Linearization Approach*, Proceedings of the 7th International Conference on Electrical, Electronic and Computing Engineering, IcETRAN 2020, ISBN 978-86-7466-852-8, pp. 191-196, September 28-29 2020, Belgrade, Serbia.

[8] Laban, L., Jovanović, R., Vesović, M., **Zarić, V.**, *Classification of Chest X-Ray Images Using Deep Convolutional Neural Networks*, Proceedings of the 7th International Conference on Electrical, Electronic and Computing Engineering, IcETRAN 2020, ISBN 978-86-7466-852-8, pp. 18-23, September 28-29 2020, Belgrade, Serbia.

[9] Vesović, M., Jovanović, R., **Zarić, V.**, *Modelling and Speed Control in a Series Direct Current (DC) Machines Using Feedback Linearization Approach*, Proceedings of the 5th International Conference „Mechanical Engineering in the 21st Century” – MASING 2020, ISBN 978-86-6055-139-1, pp. 207-212, December 09-10 2020, Niš, Serbia.

[10] **Zarić, V.**, Jovanović, R., Laban, L., *Identification of a Coupled-Tank Plant and Takagi-Sugeno Model Optimization Using a Whale Optimizer*, Proceedings of the 5th International Conference „Mechanical Engineering in the 21st Century” – MASING 2020, ISBN 978-86-6055-139-1, pp. 213-216, December 09-10, 2020, Niš, Serbia.

[11] **Zarić, V.**, Perišić, N., Jovanović, R., *Control of a Liquid Level System Based on Classical and Fuzzy PID Like Controller Using The Grey Wolf Optimization Algorithm*, Proceedings of the 10th International Conference Heavy Machinery HM 2021, ISBN 978-86-81412-09-1, pp. C.23-C.30, June 23-25 2021, Vrnjačka Banja, Serbia.

### **Г3. Група резултата М70**

#### **Г3.1. Докторска дисертација (М71)**

[12] **Зарић, Р. В.**, *Условна оптимизација дискретних система аутоматског управљања применом потпуне преносне функције*, Универзитет у Београду, Машински факултет, 24.01.2023. године (ментор: проф. др Радиша Јовановић). (УДК број 681.511:519.718(043.3))

### **Д. Приказ и оцена научног рада кандидата**

#### **Д1. Приступно предавање**

У складу са Правилником о извођењу приступног предавања при избору у звање наставника на Машинском факултету Универзитета у Београду, дана 05.04.2023. године у периоду од 13:00 до 13:45 часова у учионици у Заводу за аутоматско управљање Машинског факултета у Београду кандидат др Владимир Зарић одржао је приступно предавање на тему „Различите методе дискретизације временски континуалних система аутоматског управљања”. Записник о обављеном приступном предавању заведен је 11.04.2023. године под бројем 502/2. Кандидат др Владимир Зарић је на компетентан и стручан начин извршио припрему предавања користећи се релевантном литературом, уз ослањање на вишегодишње практично искуство у одржавању аудиторних вежби из области дискретних система аутоматског управљања. Кандидат је у потпуности одговорио на обавезне тематске јединице у оквиру задате теме предавања, и похваљен је за јасан, концизан и рационалан приступ у излагању. Приступно предавање је имало логичан ток, према структури предвиђеног садржаја, који је имао за циљ да изложи различите аналитичке и нумеричке методе за дискретизацију континуалних система. Прва аналитичка метода се базира на захтеву да одскочни одзиви временски непрекидног система и дискретног буду исти у тренуцима одабирања. Друга аналитичка метода обезбеђује идентичност импулсних одзива оригиналног и дискретизованог система у тренуцима одабирања. За разлику од аналитичких, нумеричке методе се заснивају на идеји дискретизације операције интегралења. Методе су презентоване математички прецизно, уз неопходну графичку интерпретацију и анализу очувања особина стабилности система при различитим поступцима дискретизације.

Комисија је закључила да је кандидат др Владимир Зарић успешно одржао приступно предавање на задату тему, што је оцењено укупном средњом оценом свих чланова Комисије за све три категорије 5,00 (пет целих), односно максималном оценом.

## **Д2. Приказ и оцена научног рада кандидата**

Главни допринос радова [2, 4, 5] огледа се у развоју нове методе условне оптимизације линеарних дискретних система аутоматског управљања засноване на концепту потпуне преносне матрице. Ови радови се баве истраживањем и представљањем утицаја ненултих почетних услова на избор оптималних параметара управљачког система пропорционално–диференчно–сумарног (ПДС) типа на основу карактеристичног полинома потпуне преносне матрице. Прво се одређује област релативне стабилности у простору подешљивих параметара управљачког система тако да степен пригушења има унапред захтевану вредност. То је урађено у случају два подешљива параметра на примерима ПД [4] и ПС [2, 5] управљачких система. Додатно, пронађена је област релативне стабилности у случају три подешљива параметра ПДС управљачког система [2]. Даље се спроводи метода условне оптимизације при чему се користи израз за грешку излазне величине који узима у обзир истовремено дејство ненултих почетних услова и спољашњег улаза, а што је омогућено применом потпуне преносне матрице. На тај начин се проналазе оптимални параметри линеарних управљачких система ПДС типа за које индекс перформансе, у облику суме квадрата грешака, има минималну вредност. Експериментални резултати остварени на објекту спрегнутих резервоара [5] као и на мотору једносмерне струје [2, 4] јасно приказују да оптимални параметри управљачког система добијени узимајући у обзир ненулте почетне услове обезбеђују оптимално понашање затвореног система, што није случај када се оптимални параметри управљачког система одреде при нултим почетним условима, при чему у оба случаја систем започиње са радом из истих ненултих почетних услова да би поређење имало смисла.

Рад [11] проучава управљање нивоом течности у резервоару као једном од честих проблема у индустрији. Примењено је неколико класичних метода за одређивање параметара управљачког система ПИД типа. У наставку су параметри контролера оптимизовани коришћењем метахеуристичког алгорита „сиви вукови“. Осим класичних контролера пројектован је и фази ПИД контролер и његови параметри су оптимизовани применом истог метахеуристичког алгорита. На крају су приказани експериментални резултати поређења различитих одзива остварених радом пројектованих споменутих контролера.

Истраживање у области фази моделовања и управљања нелинеарних система резултовало је радовима [3, 10] када су у питању дискретни системи односно радом [6] у случају посматрања континуалног система аутоматског управљања. Разматрани су Такаги-Сугено (ТС) фази системи као посебна класа нелинеарних система. Нелинеарни ТС фази модел добијен је комбинацијом три линеарна математичка модела добијена идентификацијом на основу експериментално снимљених улазно излазних података. У циљу побољшања нелинеарног ТС фази модела објекта извршена је његова оптимизација коришћењем метахеуристичког оптимизационог алгорита. Параметри из премиса фази правила су оптимизовани. У наставку је извршена синтеза три локална линеарна ПИ управљачка система на основу унапред дефинисаних захтева у погледу динамичког понашања затвореног система аутоматског управљања. Коришћењем паралелно расподељеног управљања (PDC) извршена је синтеза два фази контролера,



при чему први користи почетне функције припадности, а други оптимизоване. Пројектовани контролери су примењени на термо објекту [3] и на објекту спрегнутих проточних резервоара [6, 10] како би потврдили резултате остварене на симулацијама. Метакхеуристичком оптимизацијом је повећана тачност нелинеарног ТС фази математичког модела објекта при чему је истовремено повећана и ефикасност паралелно расподељеног управљања због тога што објект и управљачки систем користе исте функције припадности.

За класу нелинеарних дискретних система у облику Такаги-Сугено фази система предложена нова метода условне оптимизације линеарних дискретних система при ненултним почетним условима приказана је у раду [1]. У ту сврху искоришћена је особина ТС фази система да се динамика нелинеарног система може веродостојно изразити помоћу неколико линеарних (линеаризованих) система. Нелинеарни ТС фази модел се добија интерполацијом неколико линеарних математичких модела. Извршена је синтеза управљачког система типа паралелно расподељеног управљања који користи исте функције припадности као и нелинеарни ТС фази модел објекта. Овакав управљачки систем интерполира неколико локалних линеарних управљачких система. Захваљујући теорији потпуне преносне матрице, разматра се најопштији и најреалистичнији случај условне оптимизације локалних линеарних управљачких система, при чему је грешка излазне величине резултат истовременог деловања ненултих почетних услова и спољашњег улаза. Одређени су оптимални параметри за три линеарна пропорционално-сумарна (ПС) алгоритма управљања при нултим и ненултним почетним условима, уважавајући захтев да сви појединачни затворени системи имају захтевани степен пригушења. Урађена је синтеза PDC управљачког система који користи исте функције припадности као и фази ТС модел објекта, у два случаја. У првом случају, PDC управљачки систем је састављен од три локална линеарна ПС управљачка система чији су параметри одређени при нултим почетним условима. У другом случају, PDC управљачки систем чине линеарни управљачки системи чији су параметри одређени при ненултним почетним условима.

Радови [7] и [9] проистекли су као резултат истраживања у области нелинеарних система и нелинеарног управљања. Оба рада се односе на примену поступка feedback линеаризације у циљу управљања мотора једносмерне струје, и то његове угаоне позиције [7], односно угаоне брзине [9]. Одређен је нелинеарни математички модел мотора укључивањем нелинеарног Стрибековог модела трења који је у претходним истраживањима одређен експерименталним путем, након што је показано да линеарни модел (који представља најчешће коришћени модел мотора) не описује довољно добро стварно динамичко понашање мотора. Затим је извршена апроксимација нелинеарности модела у циљу испуњења услова за примену feedback линеаризације, да би потом била приказана синтеза линеарног и нелинеарног управљачког система, њихова анализа и поређење за унапред дефинисане показатеље динамичког понашања. Остварени резултати су показали да се применом линеарног и нелинеарног алгоритма управљања постижу унапред задате карактеристике понашања објекта, као и да одзив система (промена угаоне позиције, односно угаоне брзине) настао употребом нелинеарног закона управљања има боље карактеристике, на пример краће време смирења и мању статичку грешку.

У раду [8] представљена је метода за класификацију скупа података рендгенских слика дечјег грудног коша (здрава плућа и пнеумонија), и дато поређење три различито обучене дубоке конволуционе мреже. Коришћењем техника одбацивања, опадања и скалирањем података имплементирана је дубока конволуциона мрежа са архитектуром која подсећа на VGGNet. Обучавања мреже вршено је итеративно, на малим

подкуповима из обучавајућег скупа података. Иста неуронска мрежа имплементирана је додавањем слојева за нормализацију и извршено је поређење добијених резултата. На крају, обучавање је реализовано употребом преносног учења са унапред обученом неуронском мрежом VGG16 на ImageNet скупу података. Применом ових метода постигнута је висока тачност класификације на обучавајућем и тест скупу података са знатно мањим бројем епоха, у поређењу са резултатима објављеним у другим радовима на истој бази података.

## **Б. Оцена испуњености услова**

На основу увида у конкурсни материјал и на основу Критеријума за стицање звања наставника на Универзитету у Београду, Комисија констатује да кандидат др Владимир Зарић, маг. инж. маш., има:

- **научни степен доктора техничких наука**, из уже научне области Аутоматско управљање за коју се бира, стечен на акредитованом студијском програму на Машинском факултету Универзитета у Београду;
- **одржано** и највишом оценом (5,00) оцењено приступно предавање;
- **изражен смисао за наставно-педагошки рад, уз високу оцену педагошког рада** у студентским анкетама током вишегодишњег одржавања наставе на предметима са Катедре за аутоматско управљање;
- стручно-професионални допринос и исказану склоност и способност за научно истраживачки рад, што је потврђено кроз већи број објављених радова и учешће у научно-истраживачком пројекту МПНТР Републике Србије;
- **један научни рад у категорији M22** објављен у истакнутом часопису од међународног значаја;
- **три научна рада у категорији M23** објављена у часописима од међународног значаја;
- **седам научних радова у категорији M33** на конференцијама од међународног значаја.

На основу публикованих резултата у научним часописима и саопштења на научно-стручним конференцијама, истраживања спроведених у оквиру израде докторске дисертације и научно истраживачког пројекта, као и резултата остварених у домену педагошких активности, Комисија констатује да професионалне компетенције кандидата **др Владимира Зарића** припадају ужој научној области **Аутоматско управљање**, за коју је предметни конкурс расписан, и према томе, испуњава све суштинске и формалне услове за избор у звање **доцента**.

## Е. Закључак и предлог

На основу прегледа и анализе конкурсног материјала и увидом у стручне и педагошке способности кандидата, Комисија за подношење реферата констатује да кандидат др Владимир Зарић, маг. инж. маш., испуњава све критеријуме потребне за избор у звање доцента прописане Законом о високом образовању, Правилником о минималним условима за стицање звања наставника и сарадника на Универзитету у Београду и Статутом Машинског факултета Универзитета у Београду.

Комисија предлаже Изборном већу Машинског факултета Универзитета у Београду и Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду да **др Владимир Зарић**, маг. инж. маш., буде изабран у **звање доцента** на одређено време од 5 (пет) година са пуним радним временом за ужу научну област Аутоматско управљање на Машинском факултету Универзитета у Београду.

Београд, 21.04.2023. године

### ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

---

др Радиша Јовановић, редовни професор  
Универзитет у Београду – Машински факултет

---

др Драган Лазић, редовни професор  
Универзитет у Београду – Машински факултет

---

др Милан Ристановић, редовни професор  
Универзитет у Београду – Машински факултет

---

др Срђан Рибар, редовни професор  
Универзитет у Београду – Машински факултет

---

др Драган Пршић, редовни професор  
Факултет за машинство и грађевинарство  
у Краљеву Универзитета у Крагујевцу