

ИЗБОРНОМ ВЕЋУ МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Предмет: Реферат Комисије о пријављеним кандидатима на конкурс за избор у звање асистента на одређено време од 3 године са пуним радним временом за ужу научну област Аутоматско управљање

На основу одлуке Изборног већа Машинског факултета бр. 408/2 од 07.03.2024. године, а по објављеном конкурс за избор једног асистента на одређено време од 3 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 1083 од 13.3.2024. године пријавила се Наталија Перишић, мастер инжењер машинства (број пријаве 530/1 од 25.03.2024.године), као једини кандидат.

На основу прегледа достављене документације Комисија подноси следећи

РЕФЕРАТ

А. Биографски подаци

Наталија Б. Перишић, мастер инжењер машинства, рођена је □□.□□.□□□□. године у □□□□□□□□. Основну школу „Змај Јова Јовановић“ у Руми је завршила 2011. године. Била је носилац дипломе „Вук Караџић“, а као најбољој ученици у својој генерацији додељена јој је „Светосавска повеља“ и титула „Ученик генерације“. Гимназију „Стеван Пузић“ у Руми је завршила 2015. године, такође као носилац дипломе „Вук Караџић“.

Основне академске студије на Машинском факултету у Београду је уписала 2015. године, а завршила их је у јуну 2018. године, одбранивши завршни (BSc) рад под називом „Основна кола са операционим појачавачима“ из предмета Мерења у аутоматском управљању, са оценом 10 (десет). Основне академске студије је завршила са просечном оценом 10,00 и стекла звање Инжењер машинства.

Мастер академске студије уписала је школске 2018/2019. године на Катедри за аутоматско управљање Машинског факултета у Београду. Дипломирала је у септембру 2020. године, одбранивши рад из предмета Интелигентни системи управљања, под називом „Класификација основних емоција применом конволуционих неуронских мрежа“, са оценом 10. Мастер академске студије завршила је са просечном оценом 9,90 и стекла звање Мастер инжењер машинства.

Тренутно је студент треће године Докторских академских студија на Машинском факултету у Београду, које је уписала школске 2020/2021. године. Докторска дисертација је формално дефинисана под радним насловом „Примена дубоких неуронских мрежа у класификацији, препознавању објеката, предвиђању и идентификацији и управљању нелинеарних система”, а за потенцијалног ментора је именован проф. др Радиша Јовановић.

У току јесењег и пролећног семестра школске 2017/2018. године била је ангажована као студент демонстратор на предметима Машински елементи 1 и Машински елементи 2.

Наталија Б. Перишић је добитница Похвале за одличан успех поводом Дана Машинског факултета за сваку годину студија. Након завршених Основних академских студија, поводом Дана Универзитета додељена јој је Повеља као најбољој студенткињи генерације Машинског факултета школске 2017/2018. године. Била је корисница стипендије „Доситеј“, Фонда за младе таленте Републике Србије, школске 2017/2018. године. Исте школске године додељена јој је награда Фондације „Гордана Јокић Кашиковић и Драгиша Кашиковић“. Школске 2019/2020. године остварила је право на коришћење Стипендије за изузетно надарене студенте коју додељује Министарство просвете, науке и технолошког развоја.

Наталија Перишић је од 01.04.2021. запослена на Машинском факултету Универзитета у Београду за обављање послова у звању истраживач-приправник, стеченом 25.12.2020. године, на пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја Владе Републике Србије „Интегрисана истраживања у области макро, микро и нано машинског инжењерства – Дубоко машинско учење интелигентних технолошких система у производном машинству”. Од 1.1.2024. године кандидаткиња је запослена на Машинском факултету Универзитета у Београду као стручни сарадник. У периоду од запослења до данас, била је ангажована на одржавању вежби из предмета Интелигентни системи управљања у јесењем семестру школске 2021/2022, 2022/2023 и 2023/2024. године.

Поседује сертификат Customer Excellence Program TIA-MICRO1, SIEMENS doo, као и CSWA сертификат за рад у програму SolidWorks.

За решавање инжењерских проблема, у свакодневном раду успешно примењује следеће програмске језике и софтверске пакете: MS Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint), Matlab и Simulink, SolidWorks, Catia, Latex, AutoCAD, Python, C.

Течно говори, чита и пише на енглеском језику. Служи се шпанским језиком, а поседује основно знање руског језика.

Б. Радно искуство и пројекти:

Наставно-научно веће Машинског факултета Универзитета у Београду је одлуком 1876/4 од 25.12.2020. године изабрало Наталију Перишић у истраживачко звање истраживач-приправник, а 1.4.2021. године се запослила на Катедри за аутоматско управљање Машинског факултета у Београду као истраживач приправник на пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја Владе Републике Србије „Интегрисана истраживања у области макро, микро и нано машинског инжењерства – Дубоко машинско учење интелигентних технолошких система у производном машинству” (уговор бр. 451-03-9/2021-14/200105). На основу одлуке декана Машинског факултета бр. 1914/2 од 7.12.2023. године Наталија Перишић је изабрана у истраживачко звање „стручни сарадник“.

У досадашњем раду Наталија Перишић је учествовала на три научно-истраживачка пројекта:

1. „Support Systems for Smart, Ergonomic and Sustainable Mining Machinery Workplaces – SmartMiner“ (евиденциони број 5151) у оквиру Зеленог програма сарадње науке и привреде Фонда за науку Републике Србије, 01.05.2023-31.12.2023.
2. „Deep machine learning and swarm intelligence-based optimization algorithms for control and scheduling of cyber-physical systems in Industry 4.0 – MISSION4.0” (евиденциони број

6523109) у оквиру Програма за развој пројеката из области вештачке интелигенције Фонда за науку Републике Србије, 01.09.2021 - 31.12.2022;

3. „Интегрисана истраживања у области макро, миктро и нано машинског инжењерства – Дубоко машинско учење интелигентних технолошких система у производном машинству”, Министарство просвете, науке и технолошког развоја Владе Републике Србије (уговори бр. 451-03-9/2021-14/200105, 451-03-68/2022-14/200105, 451-03-47/2023-01/200105, 451-03-65/2024-03/200105, TR 35004).

Б. Дисертације

Кандидаткиња је студент докторских студија и није одбранила докторску дисертацију.

В. Наставна активност

Кандидаткиња Наталија Перишић је, најпре као истраживач приправник, а потом и као стручни сарадник на Катедри за аутоматско управљање, у периоду од 2021. до 2024. године учествовала у извођењу аудиторних и лабораторијских вежби из следећег предмета Катедре за аутоматско управљање:

- **Машинско инжењерство – Мастер академске студије:**
 1. Интелигентни системи управљања.

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 претходне три године, оцењен је просечном оценом 4,83. Кандидаткиња је током свог рада редовно испуњавала све обавезе и показала спремност да се ангажује у индивидуалним и додатним консултацијама, као и допунским терминима за вежбе.

На основу Извештаја о резултатима студентског вредновања педагошког рада Наталије Перишић за период од школске 2021/2022. до 2022/2023. године, издатог од стране Центра за квалитет наставе и акредитацију Машинског факултета у Београду (акт број 465/1 од 15.03.2024. године), у наставку је дат преглед средњих оцена добијених на анонимним анкетама студената.

По предметима за цео период:

Предмет	Просечна оцена
Интелигентни системи управљања (220-0657)	4,83

По годинама и свим предметима:

2021/2022	Интелигентни системи управљања (220-0657)	4,85
2022/2023	Интелигентни системи управљања (220-0657)	4,80

Г. Библиографија научних и стручних радова

Г.1.1 Радови објављени у научним часописима међународног значаја (M20)

Г.1.1.1 Рад у међународном часопису (M23)

1. Jovanović, R., Vesović, M. and **Perišić, N.**, *Modeling and Controlling Heat Flow Transfer in Chambers: A Comparative Study of Classical and Intelligent Approaches*, Thermal Science, (рад је прихваћен за објављивање у часопису, бр. рада ThSci2023.302)

Г.1.1.2 Рад у националном часопису међународног значаја (M24)

2. Jovanović, R., Bugarić, U., Vesović, M. and **Perišić, N.**, *Fuzzy Controller Optimized by the African Vultures Algorithm for Trajectory Tracking of a Two-Link Gripping Mechanism*, FME Transactions (ISSN 2406-128X), Vol. 50, No. 3, pp. 491-501, 2022, doi: [10.5937/fme2203491J](https://doi.org/10.5937/fme2203491J).
3. **Perišić, N.** and Jovanović, R., *Control of Direct Current Motor by Using Artificial Neural Networks in Internal Model Control Scheme*, FME Transactions (ISSN 2406-128X), Vol. 51, No. 1, pp. 109-116, 2023, doi: [10.5937/fme2301109P](https://doi.org/10.5937/fme2301109P).

Г.1.2 Часописи националног значаја (M50)

Г.1.2.1 Радови у водећим часописима националног значаја (M51)

4. **Perišić, N.** and Jovanović, R., *Konvolucione neuronske mreže u sistemima automatskog upravljanja – pregled stanja u oblasti istraživanja*, Tehnika (ISSN 0040-2176), Vol. 78, No. 4, pp. 433-441, 2023, doi: [10.5937/tehnika2304433P](https://doi.org/10.5937/tehnika2304433P).

Г.1.3 Зборници међународних научних скупова (M30)

Г.1.3.1 Саопштење са међународног скупа штампано у целини (M33)

5. Zarić, V., **Perišić, N.** and 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 X Triennial International Conference Heavy Machinery 2021, (ISBN 978-86-81412-09-1), pp. C 23-30, Vrnjačka Banja, June 23-25, 2021.
6. **Perišić, N.** and Jovanović, R., *Convolutional Neural Networks for Real and Fake Face Classification*, Proceedings of the 9th International Scientific Conference on Information Technology and Data Related Research – SINTEZA 2022, (ISBN 978-86-7912-800-3), pp. 29-35, Singidunum University, Belgrade, 16 April, 2022, doi: [10.15308/Sinteza-2022-29-35](https://doi.org/10.15308/Sinteza-2022-29-35).
7. Jovanović, R., Vesović, M. and **Perišić, N.**, *PI Controller Optimization by Artificial Gorilla Troops for Liquid Level Control*, Proceedings of the 8th International Conference on Industrial Engineering - SIE 2022, (ISBN 987-86-6060-131-7), pp. 90-93, Belgrade, 29-30 September, 2022.
8. **Perišić, N.** and Jovanović, R., *Application of Deep Learning in Quality Inspection of Casting Products*, Proceedings of the 8th International Conference on Industrial Engineering - SIE 2022, (ISBN 987-86-6060-131-7), pp. 148-151, Belgrade, 29-30 September, 2022.
9. **Perišić, N.**, Spasojević Brkić, V., Jovanović, R., Mihajlović, I. and Perišić, M., *Prediction of the Change in Number of Employees in Serbian Companies Based on Contingency and Quality Management Factors*, Proceedings of the 19th International May Conference on

Strategic Management – IMCSM23, (ISSN 2620-0597), Vol. XIX, Issue 1, pp. 39-48, Bor, 24-25 May, 2023.

10. **Perišić, N.**, Jovanović, R., Vesović, M. and Sretenović Dobrić, A., *Overview of the Use of Convolutional Neural Networks in Plant Disease Recognition Based on the Leaf Image*, The 6th International Symposium on Agricultural Engineering ISAE 2023, ISAE 2023 Proceedings (ISBN 978-86-7834-427-5), pp. 13-22, Belgrade, 19-21 October, 2023.
11. Vesović, M., Jovanović, R., **Perišić, N.** and Sretenović Dobrić, A., *Modeling Heat – Flow Prototype Dryer Using ANFIS Optimized by PSO*, The 6th International Symposium on Agricultural Engineering ISAE 2023, ISAE 2023 Proceedings (ISBN 978-86-7834-427-5), pp. 219-228, Belgrade, 19-21 October, 2023.

Г.1.4. Зборници скупова националног значаја (М60)

Г1.4.1 Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини (М63)

12. Jovanović, R., Bugarić, U., Vesović, M. and **Perišić, N.**, *Фази и нелинеарно управљање захватног механизма и мотора једносмерне струје – преглед резултата истраживања у оквиру пројекта MISSION4.0*, 43rd JUPITER CONFERENCE with foreign participants PROCEEDINGS 2022. (ISBN 978-86-6060-137-9.), стр. 3.26-3.38, Универзитет у Београду – Машински факултет, Београд, 4 -5. октобар, 2022.

Д. Приказ и оцена научног рада кандидата

Радови [1] и [3] истражују примену вишеслојних неуронских мрежа без повратних веза (енг. Feedforward Neural Networks - FFNN) у сврху идентификације различитих система и пројектовања одговарајућег управљања без извођења математичког модела. У раду [3] је остварено управљање брзине мотора једносмерне струје применом неуро-контролера у управљачкој шеми са унутрашњим моделом. Два FFNN модела су обучена у offline режиму, на основу прикупљених улазно-излазних података. Прва неуронска мрежа обучена је за идентификацију динамичког понашања објекта и тај модел је коришћен као унутрашњи модел у управљачкој шеми. Друга неуронска мрежа је обучена у циљу добијања инверзног модела објекта, који је примењен као неуро-контролер. Експеримент је спроведен на реалном систему у лабораторијским условима, а добијени резултати су упоређени са резултатима постигнутим имплементацијом методе директног инверзног управљања са истим неуро-контролером. Показано је да предложена метода управљања једноставна` за имплементацију, да се постиже робусност система, као и да је предност ове методе управљања то што није потребан математички модел како би се пројектовао контролер. Рад [1] осим примене FFNN, укључује и примену адаптивног неуро-фази система (АНФИС) за идентификацију и управљање модела преноса топлоте. У раду [1], имплементирана су три идентификациона модела заснована на FFNN са различитим архитектурама и четврти, АНФИС модел. За управљање температуре коришћене су исте архитектуре мрежа као и за идентификацију. Модели су обучени да апроксимирају инверзни модел објекта, а коришћена је директно инверзна управљачка шема. Овом истраживању претходило је истраживање на пољу хибридних фази-неуро система [11], на истом објекту. Овде је АНФИС употребљен у сврху идентификације математичког модела преноса топлоте у комори са три сензора. Његова примена се показала оправданом, јер преносне функције са кашњењем, које представљају стандардне моделе, не осликавају добро понашање система за све улазе, тј. поуздане су само у одређеним радним опсезима. АНФИС архитектура је одређена коришћењем метахеуристичке методе оптимизације – „ројем честица“. Доказана је предност идентификације АНФИС техником у односу на стандардну у погледу средње квадратне грешке. Применом метахеуристичких алгоритама у сврху оптимизације

параметара контролера баве се радови [2], [5], [7]. Рад [2] се бави управљањем захватног механизма са два степена слободе. Он је усмерен на глаткоћу покрета захватног механизма, тако да не дође до наглог покретања и заустављања и управо због тога предлаже замену трапезоидног са полиномијалним профилем брзине. Оптимизација базирана на кретању афричких лешинара, као једном од новијих метахеуристичких алгоритама, користи се за добијање оптималних улазно/излазних фактора скалирања предложеног фази контролера у складу са изабраним функцијама циља. Резултати добијени овим алгоритмом су упоређени са друга три популарна метахеуристичка алгорита. Додатно, извршено је симулационо истраживање за дефинисану почетну позицију и за сценарио у коме постоји одређено одступање зато што механизам није на својој оригиналној почетној позицији, а робусност контролера је тестирана и за случај када се масе сегмената увећају три пута. Рад [5] проучава управљање нивоа течности у резервоару као једном од честих проблема у индустрији. Примењене су две класичне методе за одређивање параметара управљачког система ПИД типа, Зиглер-Николс и Коен-Кун метода. 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 алгорита. На крају су приказани експериментални резултати поређења различитих одзива остварених радом пројектованих споменутих контролера. Један од новијих метахеуристичких алгоритама који се базира на кретању група горила искоришћен је у [7] у циљу оптимизације класичног ПИ управљачког система за управљање нивоа течности у систему проточних резервоара. Добијени симулациони резултати потврдили су предност коришћења оптимизованог ПИ контролера у односу на класични. Радови [4], [6], [8], [10] проучавају методе дубоког учења засноване на конволуционим неуронским мрежама (енг. Convolutional Neural Network - CNN) и испитују технике за остваривање што веће тачности. Рад [6] предлаже методу дубоког учења за разликовање слика лица стварних особа и слика лица особа генерисаних од стране генеративних супарничких мрежа, које је немогуће разликовати голим оком. Креирана је CNN инспирисана архитектуром VGGNet мреже, са три конволуциона слоја, два слоја сажимања и два потпуно повезана слоја. Резултати мреже упоређени са резултатима добијеним обучавањем VGG16 мреже методом преноса знања. Резултати показују супериорност предложеног модела у свим датим критеријумима перформансе мрежа. Рад [8] се бави испитивањем оптималне методе за класификацију дефектних и исправних машинских делова (радних кола потапајућих пумпи) произведених ливењем. Три различите CNN су обучене у ову сврху методом преноса знања, помоћу обучавајућег скупа чији је број узорака у свакој од класа благо неизбалансиран. Два експеримента су спроведена са сваком од предложених архитектура, при чему је у првом обучавајући скуп третиран као избалансиран, док је у другом блага неизбалансираност узета у обзир и примењена је адекватна метода за његово ублажавање. Рад [10] даје преглед примене CNN за дијагностику болести биљака на основу слика листа, које се све чешће користе у напредном пољопривредном инжењерству. Најпре је извршена анализа значаја биљних врста у Србији на основу података о производњи, а затим је утврђен ниво истражености примене ових мрежа у дијагностичке сврхе одређених биљних врста. У наставку рада изабране су две врсте које одговарају наведеним анализама. Испитани су резултати по 10 научних радова, који примењују различите типове CNN за сваку биљку. На основу анализираних предности и недостатака модела, одређена је оптимална мрежа за наведени задатак. Истраживање [4] се бави прегледом примене CNN у системима аутоматског управљања. Описана је њихова основна структура, а изнети су и различити типови конволуције са адекватном сфером примене. Извршена је подела мрежа према димензионалности и у складу са тим дата је анализа примене и њихова улога у системима аутоматског управљања. Рад [9] се бави имплементацијом вештачких неуронских мрежа у области менаџмента ризиком. Узимајући у обзир контингентне и факторе управљања квалитетом обучена је вештачка неуронска мрежа за предвиђање промене броја запослених у предузећима у Србији. У ову сврху коришћене су анкете попуњене од стране малих, средњих и

великих српских предузећа. Како би се испитала релевантност фактора на утицај промене броја запослених, извршена је корелациона анализа рачунањем Спирмановог коефицијента. У наставку, релевантни фактори су послужили за обуку FFNN модела који је постигао високу тачност. Коначно, рад [12] даје преглед једног дела резултата пројекта MISSION4.0, радова објављених у различитим међународним и националним часописима и конференцијама, као и преглед резултата приказаних у техничком решењу.

Ђ. Оцена испуњености услова

На основу увида у конкурсни материјал и претходно наведеног у извештају, Комисија сагласно Закону о високом образовању Републике Србије, Правилнику о условима за стицање звања наставника и сарадника на Универзитету у Београду – Машинском факултету и Статуу Машинског факултета Универзитета у Београду констатује да кандидаткиња Наталија Перишић, маг. инж. маш., стручни сарадник Машинског факултета Универзитета у Београду, испуњава све критеријуме за избор у звање асистента:

- у року је завршила студије на Машинском факултету Универзитета у Београду са високом просечном оценом (Основне академске 10,00 и Мастер академске 9,90);
- студент је Докторских академских студија на Машинском факултету Универзитета у Београду;
- има изражену способност за наставни рад, која је потврђена високим оценама у студентском вредновању педагошког рада наставника и сарадника. За период од школске 2021/2022. године до 2022/2023. године, према извештају Центра за квалитет наставе и акредитацију Машинског факултета Универзитета у Београду, оцене студентског вредновања педагошког рада за предмете на којима је била ангажована су „одличан” (просечна оцена спроведених анкета је 4,83);
- има 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 Министарства за просвету, науку и технолошки развој Републике Србије и пројектима Фонда за науку Републике Србије;
- коаутор је 12 научних радова у области аутоматског управљања: један рад у међународном часопису (M23) – прихваћен за објављивање у часопису, два рада у националном часопису међународног значаја верификованом посебном одлуком (M24), један рад у водећем часопису националног значаја (M51), седам радова саопштених на скуповима међународног значаја штампаних у целини (M33) и један рад у часопису националног значаја штампаног у целини (M63);
- активно се служи енглеским, а поседује знање шпанског и руског језика;
- добро познаје рад на рачунару;
- била је прималац је престижних стипендија и има бројне награде за изванредне успехе на претходним студијским нивоима;

Чланови Комисије такође констатују да кандидаткиња поседује све људске, моралне и стручне квалитете који су својствени кодексу Универзитета, као и да се на основу досадашњих резултата може закључити да ће кандидаткиња бити активна и успешна и у реализацији будућих наставних, научних, стручних и других активности на Машинском факултету у Београду.

Е. Закључак и предлог

На основу прегледа и анализе поднете документације, Комисија за подношење реферата констатује да кандидаткиња Наталија Перишић, стручни сарадник Машинског факултета Универзитета у Београду, у потпуности испуњава све критеријуме за избор у звање асистента прописане Законом о високом образовању Републике Србије, Правилником о условима за стицање звања наставника и сарадника на Универзитету у Београду – Машинском факултету и Статутом Машинског факултета Универзитета у Београду.

На основу изложеног, Комисија са задовољством предлаже Изборном већу Машинског факултета Универзитета у Београду да кандидаткиња **Наталија Перишић** буде изабрана у звање **асистента на одређено време од 3 (три) године, са пуним радним временом на Катедри за аутоматско управљање Машинског факултета Универзитета у Београду, за ужу научну област Аутоматско управљање,**

Београд, 10.04.2024.године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

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

.....
др Драган Лазич, редовни професор
Универзитет у Београду – Машински факултет

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