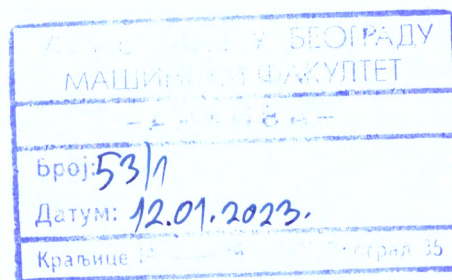


УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
Машинског факултет



ИЗБОРНОМ ВЕЋУ

Предмет: Реферат Комисије о пријављеним кандидатима за избор једног наставника у звању редовног професора на неодређено време, са пуним радним временом, за ужу научну област Механика

На основу одлуке Изборног већа Машинског факултета Универзитета у Београду број 1783/3 од 17.11.2022. године, а по објављеном конкурс за избор једног **наставника** у звању **редовног професора** на неодређено време, са пуним радним временом, за ужу научну област **Механика**, именовани смо за чланове Комисије за подношење реферата о пријављеним кандидатима.

На конкурс који је објављен у листу „Послови“ број 1015 од 23.11.2022. године пријавио се један кандидат и то др **Немања Зорић**, дипломирани инжењер машинства, ванредни професор Машинског факултета Универзитета у Београду.

На основу прегледа достављене документације подносимо следећи

РЕФЕРАТ

А. Биографски подаци

Кандидат ванредни професор др Немања Зорић, дипл. маш. инж. рођен је 8. октобра 1983. године у Книну. Основну школу уписао је у Книну, а шести, седми и осми разред завршио је у Перлезу. Гимназију, природно-математичког смера завршио је у Зрењанину. На Машински факултет Универзитета у Београду уписао се школске 2002/2003. године. На истом факултету дипломирао је у новембру 2007. године на смеру за Ваздухопловство као најбољи студент генерације са просечном оценом 9,71 (девет целих седамдесетједан) и оценом 10 за одбрањени дипломски рад „Концепт мале беспилотне летелице“. Из предмета Катедре за механику имао је следеће оцене: Механика 1 (Статика) -10, Механика 2 (Кинематика) -10, Механика 3 (Динамика тачке) -10, Механика 4 (Динамика система) -10 и Механика 5 (Теорија осцилација) -10.

У току студија био је награђиван и то: школске 2002/2003. као најбољи студент на години, школске 2003/2004. као најбољи студент на години, школске 2004/2005. као најбољи студент на години, школске 2005/2006. као један од најбољих студената и школске 2006/2007. као један од најбољих студената. Такође, три пута је учествовао на традиционалном сусрету студената машинства – „Машинијада“ и освојио је следеће награде: прво место из Механике у Будви 2004. године, прво место из Механике на Копаонику 2005. године и прво место из Механике на Охриду 2006. године.

Новембра 2007. године кандидат се уписао на докторске студије на Машинском факултету Универзитета у Београду и као стипендиста Министарства за науку и технолошки развој Републике Србије ангажован је као истраживач на пројектима Катедре за ваздухопловство. У марту 2010. године одлази на одслужење војног рока у Школу за резервне официре пешадије. Од септембра 2010. године кандидат је запослен као асистент на Катедри за механику на Машинском факултету Универзитета у Београду. 10. маја 2013. године одбранио је докторску дисертацију под називом „Динамичко понашање паметних танкозидних композитних структура“ на Машинском факултету Универзитета у Београду на Катедри за механику. Октобра 2013. године кандидат је изабран у звање доцента, такође на Катедри за механику. На основу одлука Већа научних области техничких наука од 25. јуна 2018. године кандидат је изабран у звање ванредног професора на Катедри за механику.

Од октобра 2012. године кандидат обавља функцију секретара Катедре за механику. Од октобра 2022. члан је Савета Машинског факултета. Такође, члан је и радног тима за сертификацију Машинског факултета по стандарду ISO 9001-2015. Кандидат је седам пута сам био члан Комисија за припрему и оцењивање задатака за обласна и републичка такмичења средњих машинских школа из Статике од 2015. године (укупно 6 обласних и 1 републичко). Члан је Српског друштва за механику и International Union of Theoretical and Applied Mechanics (IUTAM). Кандидат је био члан у Организационим одборима следећих међународних конгреса:

1. 1st International Symposium on Machines, Mechanics and Mechatronics - Current Trends, Serbia, University of Belgrade, Faculty of Mechanical Engineering, July 1-2, 2014.
2. 6th International Congress of Serbian Society of Mechanics, Tara, Serbia, June 19-21, 2017.

Кандидат је као аутор или коаутор објавио 10 радова са у часописима са SCI листе (од тога 4 у меродавном изборном периоду), 20 радова на међународним конференцијама штампаних у целини (од тога 5 у изборном периоду). Кандидат има једно пленарно предавање међународној конференцији. Аутор је једне монографије националног значаја и основног уџбеника. Коаутор је два техничка решења и патента регистрованог на националном нивоу. За до сада објављене радове, који се прате преко Scopus-а, Хиршов индекс (h) износи 8, а укупни број хетероцитата је 191 од 218.

Кандидат је био рецензент радова у следећим часописима: FME Transaction (ISSN: 1451-2092), Journal of Low Frequency Noise, Vibration and Active Control (ISSN: 1461-3484), Theoretical and Applied Mechanics (ISSN: 1450-5584), Engineering Science and Technology, an International Journal (ISSN: 2215-0986), International Journal of Control (ISSN: 0020-7179), Journal of Sound and Vibration (ISSN: 0022-460X), Engineering Optimization (ISSN: 1029-0273), Smart Materials and Structures (ISSN: 1361-665X), IEEE Transactions on Automation Science and Engineering (ISSN: 1545-5955), Journal of Aerospace Engineering (ISSN: 0954-4100).

Кандидат говори енглески језик. Поседује искуство у програмирању (FORTRAN, C, Matlab, Simulink, MathCAD, Labview) и свакодневно употребљава CAD/CAE софтверске пакете за пројектовање и анализу коначним елементима (CATIA V5, PATRAN/NASTRAN, FLUENT, PROKON, ANSYS, AUTOCAD).

Б. Дисертације

Одбрањена докторска дисертација (М71)

1. **Зорић Немања**, *Динамичко понашање паметних танкозидних композитних структура, докторска дисертација*, Универзитет у Београду, Машински факултет, Београд, одбрањена 10. 05. 2013., пред комисијом: проф. др Зоран Митровић - ментор, проф. др Александар Симоновић – ментор, проф. др Михаило Лазаревић, проф. др Никола Младеновић, проф. др Срђан Русов, Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет.

В. Наставна активност

Као сарадник на Катедри за ваздухопловство, кандидат је школске 2008/2009. године био ангажован на припреми и извођењу аудиторних вежби из предмета МКЕ-анализе. Као асистент, а потом наставник у звању доцента и ванредног професора на Катедри за механику, кандидат је држао предавања и вежбе из предмета Механика 1, Механика 2, Механика 3, Механика континуума, Основе механике 2 и Механика М. Током пандемије вируса COVID-19, кандидат је школске 2020/2021. и 2021/2022. године организовао „online“ предавања из предмета Механика 2.

Педагошки и наставни рад, као и приступ и однос кандидата према наставним обавезама, високо је вреднован у анкетама спроведеним међу студентима у претходним школским годинама. На основу извештаја Центра за квалитет наставе и акредитацију Машинског факултета у Београду број 1706/2 од 31.10.2022. године, а по важећем Правилнику о студентском вредновању педагошког рада наставника и сарадника Машинског факултета, у периоду од школске 2017-2018. до 2021-2022. године, др Немања Зорић је оцењен следећим укупним просечним оценама:

По годинама и свим предметима:

2017-2018	Механика 1 (210-0001) Механика 2 (210-1172) Механика М (220-0004)	4,79
2018-2019	Механика 1 (210-0001) Механика 2 (210-1172) Механика 3 (210-0799) Механика М (220-0004)	4,67
2019-2020	Механика 1 (210-0001) Механика 2 (210-1172) Механика 3 (210-0799) Механика М (220-0004)	4,77
2020-2021	Механика 2 (210-1172) Механика 3 (210-0799) Механика континуума (220-1315) Основе механике 2 (410-7015)	4,82
2021-2022	Механика 2 (210-1172) Механика 3 (210-0799) Основе механике 2 (410-7015)	4,70

По предметима за цео период:

од 2017-2018. до 2020-2021.	Механика 1 (210-0001)	4,89
	Механика 2 (210-1172)	4,64
	Механика 3 (210-0799)	4,76
	Механика М (220-0004)	4,65
	Механика континуума (220-1315)	5,0
	Основе механике 2 (410-7015)	4,82

В.1. Уџбеници и помоћна наставна литература

1. **Зорић Н.**, Томовић А., *Механика континуума за инжењере*, Универзитет у Београду, Машински факултет, Београд 2022., 442 стр. ISBN: 978-86-6060-144-7 (основни уџбеник)

Овај уџбеник представља основну литературу на предмету Механика континуума на Мастер и Докторским академским студијама. Због садржаја и обимности, такође може се користити и на предмету Тензорски рачун.

В.2. Чланства у Комисијама за одбрану мастер радова

В.2.1. Пре избора у звање ванредног професора

1. Тамара Мишић, *Управљање робота применом алгоритама итеративног управљања путем учења*, Универзитет у Београду Машински факултет, Београд, 2017. (ментор проф. др Михаило Лазаревић)

В.2.2. У меродавном изборном периоду

2. Невена Аранђеловић, *Напонско-деформациона анализа стентова помоћу методе коначних елемената*, Универзитет у Београду Машински факултет, Београд, 2018. (ментор проф. др Владимир Буљак)
3. Дамјан Гњидић, *Нумеричка анализа ефикасности надзвучног уводника млазног мотора*, Универзитет у Београду Машински факултет, Београд, 2018. (ментор проф. др Александар Ћоћић)
4. Предраг Павловић, *Упоредна нумеричка анализа дрвене и композитне рамењаче лаког авиона*, Универзитет у Београду Машински факултет, Београд, 2019. (ментор проф. др Владимир Буљак)
5. Срђан Остојић, *Управљање робота са три степена слободe применом алгоритама итеративног управљања путем учења – PDD2 тип*, Универзитет у Београду Машински факултет, Београд, 2019. (ментор проф. др Михаило Лазаревић)

В.3. Чланства у Комисијама за оцену и одбрану докторских дисертација

В.3.1. Пре избора у звање ванредног професора

1. Мирослав Јовановић, *Активно и активно-пасивно пригушење вибрација структуралних елемената ваздухоплова*, Универзитет у Београду Машински факултет, Београд, 21. 03. 2014. (ментор проф. др Александар Симоновић)
2. Љубиша Бучановић, *Прилог математичком моделирању и динамичкој анализи једног мехатроничког система управљања*, Универзитет у Београду Машински факултет, Београд, 09. 03. 2016. (ментор проф. др Михаило Лазаревић)
3. Милан Цајић, *Моделирање сложених хибридних структура фракционог типа и примена у динамици система крутих и деформабилних тела*, Универзитет у Београду Машински факултет, Београд, 07. 09. 2017. (ментор проф. др Михаило Лазаревић)

В.3.2. У меродавном изборном периоду

4. Бошко Цветковић, *Пројектовање савремених система управљања робота применом развојних програмабилних система и савремене теорије рачуна нецелог реда*, Универзитет у Београду, Машински факултет, Београд, 27. 09. 2021. (ментор проф. др Михаило Лазаревић)

В.4. Менторства

В.4.1. Пре избора у звање ванредног професора

1. Никола Радовановић, *Слободне осцилације система крутих тела међусобно спојених еластичним сегментима*, Универзитет у Београду Машински факултет, Београд, 13. 07. 2016. (магистарска теза)

В.4.2. У меродавном изборном периоду

2. Александар Томовић, *Спрегнуте попречне и уздужне осцилације Ојлер-Бернулијевих и Тимошенкових греда од функционално градијентних материјала*, Универзитет у Београду, Машински факултет, Београд, 10. 09. 2019. (докторска дисертација)

Кандидат је потенцијални ментор у изради две докторске дисертације (Марко Вег Д38/2020 и Александра Мишовић Д51/2016).

В.5. Чланства у Комисијама за избор у звања

В.5.1. Пре избора у звање ванредног професора

1. Ангажовање за учешће у Комисији за избор у звање **асистента** за ужу научну област **Механика** на **Машинском факултету Универзитета у Београду** (одлука ННВ-а 2067/3 од 30.10.2014. године)

2. Ангажовање за учешће у Комисији за избор у звање **асистента** за ужу научну област **Механика** на **Машинском факултету Универзитета у Београду** (одлука ННВ-а 1906/3 од 21.09.2017. године)

В.5.2. У меродавном изборном периоду

3. Ангажовање за учешће у Комисији за избор у звање **доцента** за ужу научну област **Механика** на **Машинском факултету Универзитета у Београду** (одлука ННВ-а 1574/3 од 19.09.2019 године)
4. Ангажовање за учешће у Комисији за избор у звање **асистента** за ужу научну област **Механика** на **Машинском факултету Универзитета у Београду** (одлука ННВ-а 1352/4 од 4.11.2020. године)
5. Ангажовање за учешће у Комисији за избор у звање **сарадника у настави** за ужу научну област **Механика** на **Машинском факултету Универзитета у Београду** (одлука ННВ-а 118/2 од 13.01.2022. године)
6. Ангажовање за учешће у Комисији за избор у звање **доцента** за ужу научну област **Механика** на **Машинском факултету Универзитета у Београду** (одлука ННВ-а 526/3 од 14.04.2012. године)
7. Ангажовање за учешће у Комисији за избор у звање **доцента** за ужу научну област **Инжењерство заштите животне средине** на **Факултету техничких наука Универзитета у Новом Саду** (одлука ННВ-а 2035/15 од 20.09.2018. године)
8. Ангажовање за члана Комисије за писање извештаја за избор једног сарадника у звање **асистент** за ужу научну област **Теоријска и примењена механика** на **Универзитету у Нишу – Машинском факултету у Нишу** (одлука ННВ-а 1302/23 од 29.09.2022. године)

По мишљењу чланова Комисије, ван. проф. др Немања Зорић има професионалан, коректан и посвећен однос према студентима. Провере знања и оцењивања су јасно дефинисани. Начин и квалитет држања наставе потврђују оцене у анкетама спроведеним међу студентима.

Г. Библиографија научних и стручних радова

У оквиру овог одељка наведени су радови кандидата, разврстани у две групе. У првој групи - **Г1** налазе се радови које је кандидат објавио пре избора у звање ванредног професора, а у другој групи - **Г2** су радови које је објавио у меродавном изборном периоду – након избора у звање ванредног професора.

Г.1 Библиографија научних и стручних радова из претходних изборних периода (пре избора у звање ванредног професора)

Г.1.1 РАДОВИ ОБЈАВЉЕНИ У НАУЧНИМ ЧАСОПИСИМА МЕЂУНАРДНОГ ЗНАЧАЈА (M20)

Г.1.1.1 Рад у врхунском међународном часопису (M21)

1. **Zorić N.**, Simonović A., Mitrović Z. Stupar S.: *Optimal vibration control of smart composite beams with optimal size and location of piezoelectric sensing and actuation*, - Journal of Intelligent Material Systems and Structures, Vol 24, No 4, 2013 pp. 499-526. (DOI: 10.1177/1045389X12463465, ISSN: 1045-389X, IF2013=2,172)
2. Jovanović M., Simonović A., **Zorić N.**, Lukić N., Stupar S., Ilić S.: *Experimental studies on active vibration control of a smart composite beam using a PID controller*, - Smart Materials and Structures, Vol 22, No 11, 2014. (DOI 10.1088/0964-1726/22/11/115038, ISSN: 0964-1726, IF2014=2,502)
3. **Zorić N.**, Simonović A., Mitrović Z., Stupar S., Obradović A., Lukić N.: *Free vibration control of smart composite beams using particle swarm optimized self-tuning fuzzy logic controller*, - Journal of Sound and Vibration, Vol 333, No 21, 2014, pp. 5244–5268. (<https://doi.org/10.1016/j.jsv.2014.06.001>, ISSN: 0022-460X, IF2014=1,813)
4. Obradović A., Šalinić A., Trifković D., **Zorić N.**, Stokić Z.: *Free vibration of structures composed of rigid bodies and elastic beam segments*, - Journal of Sound and Vibration, Vol 347, No 14, 2015, pp. 126–138. (<https://doi.org/10.1016/j.jsv.2015.03.001>, ISSN: 0022-460X, IF2015=2,107)
5. Simonović A., Jovanović M., Lukić N., **Zorić N.**, Stupar S., Ilić S.: *Experimental studies on active vibration control of smart plate using a modified PID controller with optimal orientation of piezoelectric actuator*, - Journal of Vibration and Control, Vol 22, No 11, 2016, pp. 2619–2631. (<https://doi.org/10.1177/1077546314549037>. ISSN: 1077-5463, IF2016=2,101)

Г.1.1.2 Рад у међународном часопису (M23)

6. **Zorić N.**, Simonović A., Mitrović Z. Stupar S.: *Active vibration control of smart composite beams using PSO-optimized self-tuning fuzzy logic controller*, - Journal of Theoretical and Applied Mechanics, Vol 51, No 2, 2013, pp. 275-286. (ISSN: 1429-2955, IF2013=0,62)

Г.1.1.3 Рад у националном часопису међународног значаја (M24)

7. **Zorić N.**, Simonović A., Mitrović Z. Stupar S.: *Multi-Objective Fuzzy Optimization of Sizing and Location of Piezoelectric Actuators and Sensors*, - FME Transactions, Vol 40, No 1, pp. 1-9, 2012. (ISSN: 1451-2092).
8. Jovanović M., Simonović A., **Zorić N.**, Lukić N., Stupar S., Petrović A., Li W.: *Experimental Investigation of Spillover Effect in System of Active Vibration Control*, - FME Transactions, Vol 42, No 4, 2014, pp. 329-334. (ISSN: 1451-2092).

9. Radovanović N., **Zorić N.**, Trišović N., Tomović A.: *Free Planar Vibration of Structures Composed of Rigid Bodies and Elastic Beam Segments*, - FME Transactions, Vol 45, No 1, 2017, pp. 97-102. (ISSN: 1451-2092).

Г.1.2 ЗБОРНИЦИ МЕЂУНАРОДНИХ НАУЧНИХ СКУПОВА (М30)

Г.1.2.1 Саопштење са међународног скупа штампано у целини (М33)

10. **Zorić N.**, Mitrović Z., Simonović A., Stupar S.: *Multi-objective optimization of piezoelectric sensor and actuator placement and sizing for active vibration control*, Proceedings of the 3rd International Congress of Serbian Society of Mechanics - IconSSM, Vlasinsko jezero 2011., pp. 194-208. (ISBN 978-86-909973-3-6)
11. Jovanović M., Stupar S., Simonović A., **Zorić N.**, Lukić N.: *Experimental Determination of Damaged Location on Thin Plate Using Frequency Measurement*, Proceedings of the 5th International Scientific Conference on Defensive Technologies, Belgrade, Serbia, 18th-19th September 2012., pp 176-179. (ISBN 978-86-81123-58-4)
12. **Zorić N.**, Mitrović Z., Simonović A., Stupar S.: *A PIC32 based active vibration control of smart composite beams*, Proceedings of the 29th Danubia-Adria-Symposium on Advances in Experimental Mechanics, Belgrade, Serbia, 26th-29th September 2012., pp. 194-197. (ISBN 978-86-7083-762-1)
13. Peković O., Stupar S., Simonović A., Petrašinović D., **Zorić N.**: *Experimental Determination of Guy Wire Tension*, Proceedings of the 29th Danubia-Adria-Symposium on Advances in Experimental Mechanics, Belgrade, Serbia, 26th-29th September 2012, pp. 238-241. (ISBN 978-86-7083-762-1)
14. **Zorić N.**, Simonović A, Mitrović M., Stupar S.: *Optimal Vibration Control of Smart Beams using Self-tuning Fuzzy Logic Controller*, Proceedings of the 4th International Congress of Serbian Society of Mechanics, Vrnjačka Banja, Serbia, 4th-7th June 2013, pp. 117-122. (ISBN 978-86-909973-5-0)
15. Jovanović M., Simonović A., Stupar S., **Zorić N.**, Lukić N.: *Experimental Determination of Basic Parameters for Active Vibration Control System Development*, Proceedings of the 4th International Congress of Serbian Society of Mechanics, Vrnjačka Banja, Serbia, 4th-7th June 2013, pp. 419-424. (ISBN 978-86-909973-5-0)
16. Lukić N., Simonović A., **Zorić N.**, Stupar S., Jovanović M., Ilić S.: *Effectiveness of active vibration control on smart plate using a PID controller*, Proceedings of the 11th International Symposium on Stability, Vibration, and Control of Machines and Structures (SVCS 2014), Belgrade, Serbia, 3-5 July 2014, pp. 98-106. (ISBN: 978-80-8075-655-0)
17. Jovanović M., Simonović A., **Zorić N.**, Lukić N., Stupar S., Guran A.: *Active vibration control of composite beam using a strain gages sensor and piezoelectric patch actuator*, Proceedings of the 11th International Symposium on Stability, Vibration, and Control of Machines and Structures (SVCS 2014), Belgrade, Serbia, 3-5 July 2014, pp. 9-18. (ISBN: 978-80-8075-655-0)

18. Jovanović M., Simonović A., Lukić N., **Zorić N.**, Stupar S., Ilić S.: *Experimental determination of active structure damping ratio using different control strategies in system of active vibration control*, Proceedings of the 6th International Scientific Conference on Defensive Technologies (OTEH 2014), Beograd, Serbia, October 09-10 2014, pp. 540-544, (ISBN: 978-86-81123-71-3)
19. **Zorić N.**, Jovanović M., Lukić N., Simonović A., Mitrović Z., Stupar S.: *Optimization of sizing, location and orientation of piezoelectric actuator-sensor pairs on composite plate*, Proceedings of the 6th International Scientific Conference on Defensive Technologies (OTEH 2014), Beograd, Serbia, October 09-10, 2014, pp. 534-539. (ISBN: 978-86-81123-71-3)
20. Jovanović M., Simonović A., Stupar S., **Zorić N.**, Lukić N., Li W, Petrović A.: *Experimental investigation of spillover effect in system of active vibration control system*, Proceedings of the 1st International Symposium on Machines, Mechanics and Mechatronics - Current Trends, Serbia, University of Belgrade, Faculty of Mechanical Engineering, July 1-2, 2014, pp. 43-44. (ISBN: 978-86-7083-831-4)
21. **Zorić N.**, Tomović A., Mitrović Z., Lazarević M., Pavišić M.: *Comparison of various optimization criteria for actuator placement for active vibration control of smart composite beam*, Proceedings of the 5th International Congress of Serbian Society of Mechanics, Arandelovac, 2015, C2b. (ISBN: 978-86-7892-715-7, COBISS.SR-ID: 296997639)
22. Jovanović M., Guran A., Simonović A., **Zorić N.**, Lukić N., S. Ilić S.: *Experimental Modal Analysis of a Rectangular Plate with Embedded Piezoelectric Actuators and Sensors*, Proceedings of the 21st International Conference ENGINEERING MECHANICS 2015, Svratka, Czech Republic, May 11 –14, 2015 Paper: 256, pp. 128–129. (ISBN: 978-80-86246-42-0)
23. Jovanović M., Simonović A., Lukić N., **Zorić N.**, Stupar S., Ilić S.: *Effectiveness of Active Vibration Control of a Flexible Beam using a Different Position of Strain Gage Sensors*, Proceedings of the 7th International Scientific Conference on Defensive Technologies (OTEH 2016), Belgrade, 6-7 October, 2016, pp. 355-360. (ISBN 978-86-81123-82-9)
24. **Zorić N.**, Tomović A., Jovanović M., Lukić N., Stokić Z.: *Effect of Piezoelectric Fiber-Reinforced Composite (PFRC) Actuator Orientation on Controllability of Antisymmetric Composite Plates for Active Vibration Control*, Proceedings of the 6th International Congress of Serbian Society of Mechanics, Tara, Serbia, 2017, C1a, pp. 1-10. (ISBN: 978-86-909973-6-7)

Г.1.3 МОНОГРАФИЈА НАЦИОНАЛНОГ ЗНАЧАЈА (М40)

Г.1.3.1 Монографија националног значаја (М42)

25. **Зорић Н.**, *Паметне композитне греде и плоче: моделовање, оптимизација и активно пригушење вибрација*, Универзитет у Београду, Машински факултет, Београд 2017., 141 стр., ISBN: 978-86-7083-936-6

Г1.4 ЧАСОПИСИ НАЦИОНАЛНОГ ЗНАЧАЈА (М50)

Г.1.4.1 Радови у водећим часописима националног значаја (М51)

26. **Zorić N.**, Lazarević M., Simonović A.: *Multi-body kinematics and dynamics in terms of quaternions: Langrange formulation in covariant form-Rodriguez approach*, - FME Transactions, Vol 38, No 1, 2010, pp 19-28. (ISSN: 1451-2092)
27. **Zorić N.**, Simonović A., Stupar S., Jovanović M., Lukić N.: *Multi-Objective Fuzzy Optimization of Sizing and Location of Piezoelectric Actuators and Sensors for Vibration Control Based on the Particle Swarm Optimization Technique (Part 1: Theoretical Model)*, - Scientific Technical Review, Vol 64, No 2, 2014, pp. 21-26. (ISSN:1820-0206)
28. **Zorić N.**, Simonović A., Stupar S., Jovanović M., Lukić N.: *Multi-Objective Fuzzy Optimization of Sizing and Location of Piezoelectric Actuators and Sensors for Vibration Control Based on the Particle Swarm Optimization Technique (Part 2: Numerical Analysis)*, 29. - Scientific Technical Review, Vol 64, No 3, 2014, pp. 7-22. (ISSN:1820-0206)

Г1.5 ЗБОРНИЦИ СКУПОВА НАЦИОНАЛНОГ ЗНАЧАЈА (М60)

Г1.5.1 Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини (М63)

29. Петровић З., Симоновић А., Ступар С., **Зорић Н.**: *Пројектовање беспилотне летелице применом савремених софтверских алата*, Зборник радова са 35. ЈУПИТЕР конференције (22. CAD/CAM симпозијум), Београд 2009., стр. 2.7-2.10. (ISBN 978-86-7083-666-2)
30. Комаров Д., Ступар С., Симоновић А., **Zorić N.**: *Parametrizacija familije aeroprofila za koreni deo lopatice vetroturbine*, Zbornik radova sa 37. JUPITER konferencije (24. CAD/CAM simpozijum), Beograd 2011., str. 3.60-3.65. (ISBN 978-86-7083-724-9)
31. Ступар С., Пековић О., Тривковић С., **Зорић Н.**: *Концептуални дизајн лаке амфибијске летелице*, Зборник радова са 38. Јупитер конференције (25. CAD/CAM симпозијум), Београд 2012., стр. 2.45-2.49. (ISBN 978-86-7083-757-7)
32. Сворцан Ј., Ступар С., Комаров Д., **Зорић Н.**: *Аутоматизација процеса моделирања лопатица ветротурбине у програмском пакету CATIA*, Зборник радова са 38. Јупитер конференције (25. CAD/CAM симпозијум), Београд 2012., стр. 2.50-2.55. (ISBN 978-86-7083-757-7)
33. **Зорић Н.**, Митровић З., Симоновић А., Постељник З.: *Оптимална контрола вибрација композитног еластичног пиезоелектричног манипулатора применом фази-логичког управљања*, 38 Зборник радова са 38. Јупитер конференције (34. NU/ROBOTI/FTS симпозијум), Београд 2012., стр. 3.165-3.170. (ISBN 978-86-7083-757-7)

Г1.6 ТЕХНИЧКА И РАЗВОЈНА РЕШЕЊА (М80)

Г.1.6.1 Ново техничко решење (метода) примењено на националном нивоу (М82)

34. Ступар С., Текић Т., Симоновић А., **Зорић Н.**, Јовановић М.: *Линеарни појачивач напона*, (наручилац: Машински факултет Универзитета у Београду, корисник: Машински факултет Универзитета у Београду), верификовано од стране Машинског факултета, Универзитет у Београду одлуком број 1991/3, 2012.

Г.1.6.2 Битно побољшано техничко решење на националном нивоу (М84)

35. Ступар С., Симоновић А., **Зорић Н.**, Јовановић М., Петровић Н., Лукић Н.: *Лабораторијско постројење за активну контролу вибрација паметних структура*, (наручилац: Машински факултет Универзитета у Београду, корисник: Машински факултет Универзитета у Београду), верификовано од стране Машинског факултета, Универзитет у Београду одлуком број 2477/3, 2012.

Г.1.7 ПАТЕНТИ (М90)

Г.1.7.1 Регистровани патент на националном нивоу (М92)

36. Јовановић М, Лукић Н., Симоновић А., **Зорић Н.**, Ступар С.: *Систем за активно пригушење вибрација са пид контролером*, - Завод за интелектуалну својину Република Србија, број документа: 54465, Број пријаве: Р-2014/0064, Број и датум решења о признању права: 016/1985, 02. март 2016.

Г.1.8 УЧЕШЋЕ НА ПРОЈЕКТИМА

Г.1.8.1 Учешће на научноистраживачким пројектима финансираним од стране Министарства за просвету, науку и технолошки развој

37. *Развој технологија пројектовања и израде лопатица ветротурбина великих снага и других великогабаритних композитних структура енергетских постројења*, пројекат финансиран од стране Министарства за науку и технолошки развој Републике Србије, Ев. бр.: ТР-18029, 2008. – 2011. године.
38. *Истраживање и развој савремених приступа пројектовања композитних лопатица ротора високих перформанси*, пројекат финансиран од стране Министарства за науку и технолошки развој Републике Србије, Ев. бр.: ТР-35035, 2011. - 2019. године.

Г.1.9 ОРИГИНАЛНА СТРУЧНА ОСТВАРЕЊА, ЕКСПЕРТИЗЕ, ИСПИТИВАЊА

39. Ступар С., Симоновић А., Бошњак С., Пековић О., Комаров Д., Јазаревић В., **Зорић Н.**: *Програм санације структуре једноплашног челичног димњака ТО Ресник*, Машински факултет у Београду, Бр. Из. 0604-1106-08, Београд 2008.
40. Ступар С., Симоновић А., Бошњак С., Пековић О., Комаров Д., Јазаревић В., **Зорић Н.**: *Програм санације структуре једноплашног челичног димњака ТО Сремчица*, Машински факултет у Београду, Бр. Из. 0606-1106-08, Београд 2008.

41. Ступар С., Симоновић А., Бошњак С., Пековић О., Комаров Д., Јазаревић В., **Зорић Н.**: *Програм санације челичног димњака ТО Борча Ø2000/Ø1700x5000mm*, Машински факултет у Београду, Бр. Из. 0605-1106-08, Београд 2008.
42. Ступар С., Симоновић А., Бошњак С., Пековић О., Комаров Д., Јазаревић В., **Зорић Н.**: *Програм санације челичног димњака ТО Вишњићка бања*, Машински факултет у Београду, Бр. Из. 0603-1106-08, Београд 2008.
43. Ступар С., Бошњак С., Симоновић А., Комаров Д., Пековић О., Станојевић М., Јазаревић В., **Зорић Н.**: *Контролни прорачун двоплашног лименог димњака ТО Батајница*, Машински факултет у Београду, Бр. Из. 0503-1106-2008, Београд 2008.
44. Ступар С., Бошњак С., Симоновић А., Комаров Д., Пековић О., Тривковић С., **Зорић Н.**: *Контролни прорачун двоплашног лименог димњака ТО Земун*, Машински факултет у Београду, Бр. Из. 1001-1106-2008, Београд 2008.
45. Ступар С., Петровић З., Симоновић А., Генић С., Бенгин А., Тривковић С., Комаров Д., Пековић О., **Зорић Н.**: *Прорачун и израда техничке документације судова под притиском, носеће челичне конструкције, темеља и ослонаца цевовода за процесно постројење у Нигерији*, Машински факултет у Београду, Београд 2008.
46. Ступар С., Петровић З., Симоновић А., Комаров Д., Пековић О., Тривковић С., **Зорић Н.**: *Пројекат санације кореног дела структуре једноплашног челичног димњака ТО Земун*, Машински факултет у Београду, Бр. Из. 0601-1106-2009, Београд 2009.
47. Ступар С., Петровић З., Симоновић А., Комаров Д., Пековић О., Тривковић С., **Зорић Н.**: *Пројекат реконструкције унутрашње преграде једноплашног димњака ТО Земун*, Машински факултет у Београду, Бр. Из. 0603-1106-2009, Београд 2009.
48. Ступар С., Петровић З., Симоновић А., Комаров Д., Пековић О., Тривковић С., **Зорић Н.**: *Пројекат реконструкције везивања челичних ужади једноплашног димњака ТО Земун*, Машински факултет у Београду, Бр. Из. 0602-1106-2009, Београд 2009.
49. Ступар С., Петровић З., Симоновић А., Фотев В., Костић И., Комаров Д., Пековић О., Тривковић С., **Зорић Н.**: *Техничко-технолошко-економске основе развоја хеликоптера АН М08 Knight* Машински факултет у Београду, Бр. Из. 0106-1106-2009, Београд 2009.
50. Ступар С., Петровић З., Симоновић А., Фотев В., Костић И., Комаров Д., Пековић О., Тривковић С., **Зорић Н.**: *Техничко-технолошко-економске основе развоја хеликоптера АН М10 Raider*, Машински факултет у Београду, Бр. Из. 0107-1106-2009, Београд 2009.
51. Ступар С., Дондур Н., Симоновић А., Комаров Д., Тривковић С., **Зорић Н.**: *Прединвестициона студија изградње погона за израду велико габаритних композитних лопатица ветротурбина и хеликоптера и монтажу ветротурбина*, Машински факултет у Београду, Бр. Из. 20-01-1106-09, Београд 2009.

52. Ступар С., З. Петровић, Симоновић А., Комаров Д., Пековић О., **Зорић Н.:** *Развој методологије пројектовања композитних судова под притиском*, Машински факултет у Београду, Бр. Из. 48-03-1106-09, Београд 2009.
53. Ступар С., З. Петровић, Симоновић А., Тривковић С., **Зорић Н.:** *Развој методологије пројектовања великогабаритних резервоара употребом савремених софтверских алата*, Машински факултет у Београду, Бр. Из. 49-03-1106-09, Београд 2009.
54. Ступар С., Јаћимовић Б., Генић С., Симоновић А., Тривковић С., **Зорић Н.:** *Пројекат великогабаритног резервоара за етилен 3-FB-9401 запремине 2369m³ (Ø6т x 105т)*, Машински факултет у Београду, Бр. Из. 53-03-1106-09, Београд 2009.
55. Ступар С., Јаћимовић Б., Генић С., Симоновић А., Пековић О., **Зорић Н.:** *Пројекат великогабаритног резервоара за природни гас 3-FB-9301 запремине 2121m³ (Ø6т x 75т)*, Машински факултет у Београду, Бр. Из. 51-03-1106-09, Београд 2009.
56. Ступар С., Јаћимовић Б., Генић С., Симоновић А., Комаров Д., **Зорић Н.:** *Пројекат великогабаритног резервоара за бутан 3-FB-9201 запремине 2121m³ (Ø6т x 75т)*, Машински факултет у Београду, Бр. Из. 52-03-1106-09, Београд 2009.
57. Ступар С., Јаћимовић Б., Генић С., Симоновић А., **Зорић Н.:** *Пројекат великогабаритног резервоара за пропилен 3-FB-9101 запремине 2121m³ (Ø6т x 75т)*, Машински факултет у Београду, Бр. Из. 50-03-1106-09, Београд 2009.
58. Ступар С., Јаћимовић Б., Генић С., Симоновић А., Тривковић С., **Зорић Н.:** *Пројекат великогабаритног резервоара за пропан 3-FB-0901 запремине 353m³ (Ø4.4т x 22.5т)*, Машински факултет у Београду, Бр. Из. 54-03-1106-09, Београд 2009.
59. Ступар С., Симоновић А., Бенгин А., Пековић О., **Зорић Н.:** *Пројекат резервоара за воду 3-FB-2102 запремине 110m³ (Ø26т x 20т)*, Машински факултет у Београду, Бр. Из. 57-03-1106-09, Београд 2009.
60. Ступар С., Симоновић А., Бенгин А., **Зорић Н.**, Тривковић С.: *Пројекат резервоара за кондезат 3-FB-3101 запремине 156m³ (Ø4.7т x 9т)*, Машински факултет у Београду, Бр. Из. 55-03-1106-09, Београд 2009.
61. Ступар С., Јаћимовић Б., Генић С., Симоновић А., **Зорић Н.:** *Пројекат композитног резервоара 3-FB-2001 запремине 2m³ (Ø1.3т x 1.5т)*, Машински факултет у Београду, Бр. Из. 60-03-1106-09, Београд 2009.

Г.2 Библиографија научних и стручних радова у меродавном изборном периоду (после избора у звање ванредног професора)

Г2.1 МОНОГРАФИЈЕ, МОНОГРАФСКЕ СТУДИЈЕ, ТЕМАТСКИ ЗБОРНИЦИ (М10)

Г2.1.1 Монографска студија/поглавље у књизи М12 или рад у тематском зборнику међународног значаја (М14)

1. Trivković Z., Svorcan J., Baltić M., **Zorić N.**, Peković O.: *Multi-objective Optimization and Experimental Testing of a Laminated Vertical-Axis Wind Turbine Blade*, Current Problems in Experimental and Computational Engineering. CNNTech 2021. Lecture Notes in Networks and Systems, Vol 323, pp. 39-65, Springer, 2021. (DOI: 10.1007/978-3-030-86009-7_3, ISBN: online: 978-3-030-86009-7, print: 978-3-030-86008-0)

Г.2.2 РАДОВИ ОБЈАВЉЕНИ У НАУЧНИМ ЧАСОПИСИМА МЕЂУНАРДНОГ ЗНАЧАЈА (M20)

Г.2.2.1 Рад у врхунском међународном часопису (M21)

2. **Zorić N.**, Tomović A., Obradović A., Radulović R., Petrović G.: *Active vibration control of smart composite plates using optimized self-tuning fuzzy logic controller with optimization of placement, sizing and orientation of PFRC actuators*, - Journal of Sound and Vibration, Vol 456, No 15, 2019, pp. 173–198. (DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsv.2019.05.035>, ISSN: 0022-460X, IF2018: 3.123, IF2019: 3,429)

Г.2.2.2 Рад у истакнутом међународном часопису (M22)

3. Mišović A., Bajuk-Bogdanović D., Kepić D., Pavlović V., Huskić M., Hasheminejad N., Cedric V., **Zorić N.**, Jovanović S.: *Properties of free-standing graphene oxide/silver nanowires films and effects of chemical reduction and gamma irradiation*, - Synthetic Metals, Vol 283, 116980, 2022, pp. 1-13. (DOI: <https://doi.org/10.1016/j.synthmet.2021.116980>, ISSN: 0379-6779, IF2021: 4,00)

Г.2.2.3 Рад у међународном часопису (M23)

4. Jeremić B., Radulović R., **Zorić N.**, Dražić M.: *Realizing Brachistochronic Planar Motion of a Variable Mass Nonholonomic Mechanical System by an Ideal Holonomic Constraint with Restricted Reaction*, - FILOMAT, Vol 33, No 14, 2019, pp. 4387–4401. (DOI: <https://doi.org/10.2298/FIL1914387J>, ISSN: 0354-5180, IF2019=0,848)
5. **Zorić N.**, Radulović R., Jazarević V., Petrović T.: *Design of H_{∞} Proportional-Integral Thrust Controller for Ramjet Engine*, - Journal of Theoretical and Applied Mechanics, Vol 58, No 4, 2020, pp. 997-1007. (DOI: <https://doi.org/10.15632/jtam-pl/126664>, ISSN: 1429-2955, IF2020=0,927)

Г.2.3 ЗБОРНИЦИ МЕЂУНАРОДНИХ НАУЧНИХ СКУПОВА (M30)

Г.2.3.1 Предавање по позиву са међународног скупа штампано у целини (M31)

6. **Zorić N.**: *Integration and Identification of Active Vibration Control System for Smart Flexible Structures*, Plenary Lecture, Proceedings of the 7th International Congress of Serbian Society of Mechanics, Sremski Karlovci, Serbia, June 24-26 2019., pp. 54-73 (ISBN 978-86-909973-7-4)

Г.2.3.2 Саопштење са међународног скупа штампано у целини (M33)

7. **Zorić D.**, Radulović R., Jazarević V.: *Development of Small Electric Fixed-Wing VTOL UAV*, Proceedings of the 7th International Congress of Serbian Society of Mechanics, Sremski Karlovci, Serbia, June 24-26 2019. pp. 1-10 (Ile) (ISBN 978-86-909973-7-4)
8. **Zorić N.**, Radulović R., Jazarević M., Mitrović Z.: *H_∞ Robust Control of Ramjet Engine*, Proceedings of the 9th International Scientific Conference on Defensive Technologies (OTEH 2020), Beograd, Serbia, October 15-16 2020, (ISBN 978-86-81123-83-6)
9. Milić M., Svorcan J., **Zorić N.**: *Numerical Simulation of Aerodynamic Performance of Wing with Split Winglets*, Proceedings of the 9th International Scientific Conference on Defensive Technologies (OTEH 2020), Beograd, Serbia, October 15-16 2020, (ISBN 978-86-81123-83-6)
10. **Zorić N.**, Jazarević V., Obradović A.: *H_∞ Proportional-Integral Control of a Turbofan Engine*, Proceedings of the 8th International Congress of Serbian Society of Mechanics, Kragujevac, Serbia, June 28-30 2021. pp. 306-315 (ISBN 978-86-909973-8-1)
11. Obradović A., Mitrović Z., **Zorić N.**: *Mass Minimization of an AFG Timoshenko Cantilever Beam with a Large Body Placed Eccentrically at the Beam End*, Proceedings of the 8th International Congress of Serbian Society of Mechanics, Kragujevac, Serbia, June 28-30 2021. pp. 176-183 (ISBN 978-86-909973-8-1)

Г.2.3.3 Саопштење са међународног скупа штампано у изводу (М34)

12. **Zorić N.**, Tomović A., Obradović A., Mitrović Z., *Fractional-Order PD Control Design for Active Vibration Control of Smart Structures*, Proceedings of the International Conference of Experimental and Numerical Investigations and New Technologies (CNN TECH 2020), Zlatibor, Serbia, June 29-July 02 2020. pp. 57-57 (ISBN 978-86-6060-042-6)
13. Trivković Z., Svorcan J., Baltić M., **Zorić N.**, Peković O., *Design of Small-Scale Composite Vertical-Axis Wind Turbine Blade*, Proceedings of the International Conference of Experimental and Numerical Investigations and New Technologies (CNN TECH 2021), Zlatibor, Serbia, June 29-July 02 2021. pp. 68-68 (ISBN 978-86-6060-077-8)

Г.2.4 УЧЕШЋЕ НА ПРОЈЕКТИМА

Г.2.4.1 Учешће на научноистраживачким пројектима финансираним од стране Министарства за просвету, науку и технолошки развој

14. *Истраживање и развој савремених приступа пројектовања композитних лопатица ротора високих перформанси*, пројекат финансиран од стране Министарства за науку и технолошки развој Републике Србије, Ев. бр.: ТР-35035, 2011. - 2019. године.
15. *Интегрисана истраживања у области макро, микро и нано машинског инжењерства*, пројекат финансиран од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, Ев. бр.: 451-03-68/2020-14/ 200105, 01.01.-31.12.2020.

16. *Интегрисана истраживања у области макро, микро и нано машинског инжењерства*, пројекат финансиран од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, Ев. бр.: 451-03-9/2021-14/ 200105, 01.01.-31.12.2021.
17. *Интегрисана истраживања у области макро, микро и нано машинског инжењерства*, пројекат финансиран од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, Ев. бр.: 451-03-68/2022-14/ 200105, 01.01.-31.12.2022.

Г.2.4.2 Учешће на пројектима финансираним од стране Фонда за иновациону делатност РС

18. **Зорић Н. (руководилац пројекта)**, *Прорачун и симулација ротодинамике вратила генератора за производњу ел. енергије код високо обртних апликација*. Наручилац: Mechatronics Unmanned System & Technology Solutions doo (бр. **480**, уговор бр. 215/1, закључен 15. 10. 2019., реализован 31. 03. 2020.)
19. **Зорић Н. (руководилац пројекта)**, *Прорачун, симулација и оптимизација самочистећег механичког филтера за апликације филтрације флуида на високим температурама*. Наручилац: Tehnocon-Filter doo (број **458**, уговор бр. 1602/02, закључен 01. 11. 2019., реализован 29. 06. 2020.)

Д. Приказ и оцена научног рада кандидата

Д.1 Приказ и оцена научног рада кандидата до избора у звање ванредног професора

Научни радови из овог периода су приказани у групама **Г.1.1, Г.1.2, Г.1.3, Г.1.4, Г.1.5, Г.1.6** и **Г.1.7**. Најзначајнији део истраживања кандидата др Немање Зорића, дипл. маш. инж., односи се на активно пригушење вибрација паметних танкозидних структура помоћу пиезоелектричних актуатора.

У раду [1] приказано оптимално управљање вибрацијама паметне танкозидне композитне греде помоћу фази оптимизације базиране на оптимизацији ројем честица. Оптимизација величине и положаја пиезоелектричних актуатор-сензор парова и оптимизација параметара управљачког система извршена је одвојено. Критеријуми оптимизације за оптималне величине и положаје пиезоелектричних актуатора и сензора базирани су на сопственим вредностима Грамијанове матрице управљивости. Ограничења су пораст масе и промена фреквенције сопствених облика осциловања греде. Линеарно-квадратни регулатор базиран на оптимизацији ројем честица је коришћен за активно пригушење вибрација. Проблем је формулисан помоћу методе коначних елемената базиране на теорији смицања трећег реда. Неколико нумеричких примера приказано је за случај конзоле. Овај рад до сада има 39 хетероцитата према SCOPUS-овој бази, што потврђује његов квалитет и актуелност теме којом се бави кандидат. У раду [2] приказано је експериментално истраживање активног пригушења вибрација композитне конзоле помоћу модификованог "ПИД" управљачког алгорита. Представљени управљачки алгоритам упоређен је са "П", "ПИ" и "ПД" управљањем, где је показано да пружа боље перформансе у односу на ова три алгорита. Овај рад до сада има 47 хетероцитата према SCOPUS-овој бази, што потврђује његов квалитет и актуелност теме којом се бави кандидат. Приказани

модификовани "ПИД" управљачки алгоритам регистрован је као патент на националном нивоу [36]. За реализацију експеримената, коришћени су резултати описани у техничким решењима [34, 35]. Даља експериментална истраживања на ову тему приказана су у раду [8], где се анализира "spill-over" ефекат на активно пригушење вибрација. Што се тиче теоријско-нумеричких радова, рад [3] бави се пригушењем слободних вибрација композитних греда помоћу оптимизованог самоподешавајућег фази-логичког управљачког алгоритма. У циљу побољшања перформанси и робусности фази-логичког управљачког система, аутор је извршио интеграцију самоподешавајућег метода, где се скалирајући фактори улазних величина подешавају помоћу опсервера максимума, са оптимизацијом функција припадности помоћу оптимизације ројем честица. Имплементирани су и Мамдани и Такаги-Сугено-Канг нултог реда принципи закључивања. Добијени резултати упоређени су са резултатима добијених помоћу линеарног квадратног регулатора и обичног фази-управљачког алгоритма, одакле се може закључити да предложена метода има боље перформансе и робусност у односу на ове две наведене. Овај рад, на основу SCOPUS-ове базе има 27 хетероцитата. Рад [4] приказује аутоматизовано одређивање сопствених фреквенција система који се састоји од крутих тела међусобно спојених еластичним сегментима. Претпоставља се да структура врши кретање у равни, а за моделовање еластичних греда коришћена је Ојлер-Бернулијева теорија. Овај рад, на основу SCOPUS-ове базе има 12 хетероцитата. Даља истраживања на ову тему приказана су у раду [9]. У раду [5] приказано је експериментално истраживање активног пригушења вибрација танке алуминијумске плоче помоћу пиезоелектричног актуатора, са налажењем оптималне оријентације пиезоелектричног актуатора, при чему је коришћен управљачки алгоритам приказан у раду [2]. Овај рад, на основу SCOPUS-ове базе има 15 хетероцитата. У раду [6] разматра се оптимизовани сампоподешавајући фази-логички управљачки систем за активно пригушење вибрација танкозидне композитне греде. У циљу побољшања перформанси фази-логичког управљачког система, предложен је метод за подешавање скалирајућих фактора помоћу опсервера максимума. Функције припадности фази-логичког управљачког система су параметризоване, а одговарајући параметри нађени су помоћу оптимизације ројем честица. Вишециљна фази-оптимизација величине и положаја пиезоелектричних актуатора и сензора на танкозидну композитну греду, за активно управљање вибрација, користећи степен управљивости управљаних модова као критеријум оптимизације, разматрана је у раду [7]. Процес оптимизације је извршен уз ограничење промене првобитних динамичких карактеристика, укључујући ограничење у порасту масе, употребљавајући или занемарујући ограничења степена управљивости резидуалних модова за редукцију „spillover“ ефекта. Псеудоциљне функције изведене на бази теорије фази скупа на јединствен начин дефинишу глобалне функције циља елиминишући употребу казних функција.

Рад [10] бави се оптималним постављањем и димензионисањем пиезоелектричних актуатора и сензора на композитног греди за максималну ефикасност приликом активног пригушења вибрација. Проблем је формулисан помоћу методе коначних елемената базиране на теорији смицања трећег реда. Оптимизација ројем честица је употребљена за налажење оптималне конфигурације. Рад [11] бави се експерименталним одређивањем присуства оштећења на танкој алуминијумској плочи упоредом пиезоелектричних сензора од поливинилиден-флуорида мерећи сопствене фреквенције плоче пре и после оштећења. Мерењем вибрација помоћу пиезоелектричних сензора и анализом помоћу адекватних софтверских алата могуће је детектовати оштећење структуре. У раду [12] приказана је нискобуџетна експериментална поставка за истраживање активног пригушења вибрација паметних струкура базиране на PIC32 микроконтролеру и разијеном линеарном појачивачу напона. Рад [13] представља експериментално одређивање напона сајли код структура са великом виткошћу. Рад [14] бави се оптималним управљањем вибрацијама паметне

комполитне конзоле помоћу оптимизованог самоподешавајућег фази-логичког управљачког система. У раду [15] приказана су експериментална истраживања са циљем дефинисања улазних и излазних параметара за развој система за активно управљање вибрацијама алуминијумске плоче. Даља експериментална истраживања на тему активног пригушења вибрација приказана су у радовима [16, 17, 18, 20, 22, 23]. У раду [19] приказана је оптимизација величине, положаја и оријентације пиезоелектричног актуатор-сензор пара на танкој композитној плочи. Рад [21] бави се упоређивањем различитих критеријума оптимизације постављања пиезоелектричног актуатора на композитну греду са аспекта перформасни активног пригушења вибрација. У раду [24] испитан је утицај оријентације пиезоелектричног актуатора на управљивост антисиметричних композитних плоча.

Научна монографија кандидата [25] садржи три кључна елемента која су важна за пројектовање једне паметне структуре, а то су: математичко моделовање, оптимизација величине, положаја и оријентације пиезоелектричних актуатора и активно пригушење вибрација. У овој монографији аутор је са циљем решавања постављених задатака увео и применио линеарни квадратни регулатор, оптимални линеарни квадратни регулатор и оптимизовано самоподешавајуће фази-логичко управљање. Сам концепт активног пригушења вибрација приказан је тако да и истраживачима који су почетници у овој области може пружити одговоре на нека кључна питања.

У раду [26] предлаже се кватернионски приступ за моделирање кинематике и динамике система крутих тела. Уместо регуларног Њутн-Ојлеровог и Лагранжевог метода коришћеног на традиционални начин, употребљавају се Лагранжеве једначине друге врсте у коваријантном облику применом Родриговог приступа и кватернионске алгебре. Добијен је модел система од n крутих тела у кватернионској форми корисној за проучавање кинематике, динамике система за општи случај кретања, као и за синтезу управљања. Радови [27] и [28] баве се проблемима одређивања оптималног положаја и величина пиезоелектричних актуатора и сензора за активно пригушење вибрација композитне конзоле помоћу фишециљне фази оптимизације и оптимизације ројем честица. Критеријуми оптимизације су повећање степена управљивости нижих модова осциловања, смањење степена управљивости резидуалних модова уз ограничење у погледу масе конзоле и фреквенције сопствених облика осциловања конзоле.

У раду [29] приказан је детаљни опис пројектовања клипног мотора за беспилотне летилице применом софверског пакета CATIA V5. Интегрисани CAD и CAM модули омогућили су развој тродимензионалног модела мотора и израду прототипа. Оваквим приступом пројектовању повећан је квалитет производа, постигнута уштеда у времену и ресурсима и олакшава производњу делова и склопа мотора. У раду [30] представљене су методе параметризације аеропрофила и могућности примене у CAD системима. У раду [31] описан је концептуални дизајн лаке амфибијске летелице која се развија на Машинском факултету у Београду. Замишљена је као практична и једноставна за употребу. Летелица је амфибијског типа са могућности полетања и слетања са водених и чврстих површина. Склопивих крила у са увлачећим стајним трапом ова летелица пружа могућност једноставног чувања и транспорта. Током израде концептуалног дела коришћени су савремени CAD/CAE алати у свим фазама пројектовања. Дефинисање и параметризација CAD модела олакшава промену геометрије и припрему техничке документације за израду прототипа. У раду [32] описан је скрипт којим је могуће брзо и једноставно генерисати CAD модел лопатица вертикалних ветротурбина. Добијени модел могуће је касније мењати стандардним алаткама програмског пакета CATIA. Мељусобна различитост модела лопатица постиже се уношењем различитих улазних података као што су коришћени аеропрофил, пречник ротора, тетива и

витоперење лопатице, број лопатица, дебљина оплате итд. Рад [33] представља оптимално управљање вибрацијама композитног пиезоелектричног манипулатора употребом фази-логичког управљања. Функције припадности оптимизоване су променом оптимизације ројем честица. Манипулатор је моделован помоћу теорије смицања трећег реда. Нумерички пример је приказан за једносегментни манипулатор.

Техничко решење [34] даје опис и тестирање линеарног појачивача напона, који представља нови производ. Резултати тестирања показију да линеарни појачивач напона линеарно појачава улазни напон 40 пута без промене фреквенције и облика улазног напона, чак и када је оптерећен капацитативним оптерећењем. Техничко решење [35] представља лабораторијско постројење за активно управљање вибрацијама. Постројење се састоји од композитне конзоле са интегрисаним пиезоелектричним актуатором, линеарним појачивачом напона, рачунаром са софтвером Labview и аквизиционе картице USB-6216.

Д.2 Приказ и оцена научног рада кандидата у меродавном изборном периоду, после избора у звање ванредног професора

Анализа радова, које је кандидат објавио у меродавном периоду, извршена је за радове који су дати у групама Г.2.1, Г.2.2, и Г.2.3 овог реферата. Кандидат је у меродавном изборном периоду наставио да се бави темама из активног пригушења вибрација. Своју област истраживања проширио је и на област ваздухопловства.

Рад [1] бави се комбинацијом процедуре вишециљне оптимизације помоћу роја честица са методом коначних елемената и експерименталним истраживањем са циљем да се најје оптимальна композитна лопатица мале ветротурбине са вертикалном осом, тј. лопатица са минималном масом, најмањим угибом на крају под дејством оптерећења који одговара најзахтевнијем аеродинамичком оптерећењу, чије су сопствене фреквенције најудаљеније од броја обртаја ротора, чија израда је најјефтинија и најједноставнија. Ограничења у оптимизацији такође обухватају прихватљиве критеријуме лома дуж лопатице. Параметри оптимизације су дебљине слојева и њихове оријентације. Коначна лопатица, добијена из Паретовог скупа, је израђена и извршена је експериментална валидација. Деформације лопатице су мерене за неколико случајева оптерећења. Разлика експерименталних резултата са нумеричким је мања од 8%.

У раду [2] приказана је оптимизација величине, положаја и оријентације влакнасто ојачаних пиезоелектричних пиезоелектричних актуатора и активно пригушење вибрација паметне композитне плоче помоћу оптимизованог самоподешавајућег фази-логичког управљачког алгоритма. Критеријуми оптимизације за оптималне величине, положаје и оријентације пиезоелектричних актуатора базирани су на сопственим вредностима Грамијанове матрице управљивости. Процес оптимизације је спроведен уз ограничење у погледу пораста масе плоче. Оптималне конфигурације актуатора за пригушење првих шест модова нађене су помоћу оптимизације ројем честица за следеће оријентације слојева плоче: $(90^\circ/0^\circ/90^\circ/0^\circ)_s$, $(90^\circ/0^\circ/90^\circ/0^\circ/90^\circ/0^\circ/90^\circ/0^\circ)$ и $(45^\circ/-45^\circ/45^\circ/-45^\circ/45^\circ/-45^\circ/45^\circ/-45^\circ)$. Детаљна нумеричка анализа утицаја оријентације слојева и положаја актуатора (на горњој или доњој страни плоче) на управљивост је извршена. Након тога, извршена је експериментална валидација ове анализе. За активно пригушење вибрација употребљен је управљачки алгоритам приказан у раду [3] из групе Г.1.1.1. Овај рад до сада има 15 хетероцитата према SCOPUS-овој бази. Рад [3] бави се експерименталним истраживањем особина редукованог графен-оксида са сребрним нано жицама под утицајем гама зрачења. У раду [4] разматра се

реализација брахистохроног кретања нехолономног механичког система, који се састоји од тачака променљиве масе, ограниченог помоћу идеалне холономне везе. За скаларно управљање узета је ограничена реакција холономне везе. Како је реакција везе ограничена испитани су различити типови структура управљања од сингуларних до потпуно несингуларних. Рад [5] представља синтезу система управљања потиском набојно млазног мотора. Математички модел је заснован на нумеричким решењима скупова нелинеарних једначина које представљају процесе који се дешавају у мотору. Из математичког модела нађене су преносне функције мотора за одговарајуће режиме, који су дефинисани Маховим бројем и нападним углом на висини лета од 200 m. Локални регулатори су нађени помоћу H_∞ методе управљања. Након тога, редуковани су на пропорционално-интегралне (ПИ) регулаторе. Локални регулатори имплементирани су у глобални управљачки систем помоћу „gain scheduling“ методе, при чему је употребљена линеарна интерполација параметара локалних регулатора. Дато је неколико симулација са циљем да се прикажу перформансе приказаног управљачког алгоритма.

Пленарно предавање [6] бави се истраживањем процеса дизајна паметне структуре са аспекта активног пригушења вибрација укључујући интеграцију актуатора, сензора, система за аквизицију сигнала и система управљања у еластичну структуру. Ове компоненте би требало бити изабране на такав начин да добијена паметна структура буде функционалан систем. У раду је приказана процедура избора и интеграције пиезоелектричних актуатора, сензора, система за аквизицију сигнала и појачивача напона за покретање пиезоелектричних актуатора на алуминијумску конзолу са циљем добијања жељених перформанси за активно пригушење вибрација. Објашњен је систем аквизиције сигнала са мерних трака и пиезоелектричних сензора. Извршена су експериментална истраживања, где је показано да преносне функције нецелог реда боље описују модел система него преносне функције целог реда. Иако је у раду представљена алуминијумска конзола, ова процедура се такође може применити на активно пригушење вибрација реалних структура, као што су крило авиона, роботски манипулатор, лопатица ветротурбине, лопатица ротора хеликоптера... Рад [7] описује развој мале електричне беспилотне летелице са вертикалним полетањем и слетањем („VTOL UAV“). Ова летелица је део пројекта фирме „EDePro“ велике беспилотне летелице са вертикалним полетањем и слетањем на хибридни погон и служи као технолошки демонстратор и платформа за тестирање ових типова летелица и могућности транзиције лета, као и за тестирање аутопилота и других система и подсистема. У раду [8] извршено је слично истраживање као и у раду [5], при чему су, осим Махових бројева и нападних углова, разматране и различите висине лета. Рад [9] бави се испитивањем перформанси крила летелице са и без винглета на нападним угловима 0° , 10° и 20° при брзини лета од 0,8 Маха. Аеропрофил крила је b737c-il. Крило је моделовано и софтверском пакету CATIA P3 V5. Коефицијенти отпора и узгона, као и њихова промена са нападним углом добијени су методом коначних запремина у софтверу ANSYS Fluent. Овом анализом дошло се до закључка да винглети утичу позитивно на струјно поље око крила, што доводи до смањења отпора, повећања узгона и уштеде у потрошњи горива. Рад [10] представља синтезу система управљања потиском турбовентилаторског мотора на режиму лета дефинисаним следећим параметрима: надморска висина=0, Махов број=0, нападни угао=0. У овом случају, динамика мотора зависи само од угаоне брзине вратила. Математички модел за синтезу система управљања добијен је нумеричким решавањем система нелинеарних једначина. Због комплексности мотора, неодређености параметара и изложености мотора различитим поремећајима током експлоатације, H_∞ метода за синтезу система управљања је коришћена. Како је систем управљања заснован на H_∞ методи линеаран, он захтева линеаран модел мотора. Из нелинеарне симулације, добијене су преносне функције првог реда за одређене интервале угаоних брзина вратила. За синтезу система управљања такође је укључен и

систем за снабдевање горивом, као преносна функција првог реда. Добијени регулатори су вишег реда, тако да они нису подесни за имплементацију у реалном времену због ограничености хардвера. Због тога, добијени регулатори редуковани су на пропорционално-интегралне (ПИ) регулаторе употребом балансне редуције. Локални регулатори имплементирани су у глобални управљачки систем помоћу „gain scheduling“ методе, при чему је употребљена линеарна интерполација параметара локалних регулатора. У раду [11] извршена је оптимизација облика Тимошенкове конзоле од функционало градијентних материјала са променљивим попречним пресеком са одређеном сопственом фреквенцијом. На врху конзоле налази се ексцентрично смештено тело. Оптимизација укључује минимализацију масе конзоле, при чему су затезни и савојни модови купловани. Проблем је решен применом Понтријагиновог принципа максимума. Двотачкасти гранични проблем је добијен и решен је применом „shooting“ методе. Рад [12] бави се са синтезом пропорционално-деривативног (ПД) регулатора фракционог реда са робусном стабилношћу и одбацивањем поремећаја за активно пригушење вибрација паметних структура. Преносна функција ПД регулатора нецелог реда је параметризована и параметри су нађени помоћу оптимизације ројем честица минимизирајући H_{∞} норму. Модел нецелог реда паметне структуре нађен је експерименталним путем методом идентификације. Са циљем да се прикаже ефикасност предложеног регулатора, добијени резултати су упоређени са одговарајућим резултатима у случају ПД регулатора целог реда. У раду [13] приказан је процес конструкције композитне лопатице мале ветротурбине са вертикалном осом. Лопатица је прво моделована и дефинисана су аеродинамичка оптерећења. После тога, извршена је структурална анализа применом методе коначних елемената, где су унета ова аеродинамичка оптерећења и инерцијална оптерећења за различите случајеве брзине ветра и угаоне брзине вратила ветротурбине. Процеси моделовања и структуралне анализе рађени су итеративно, при чему су оријентације слојева оптимизоване помоћу оптимизације ројем честица. На крају, лопатица је израђена и тестирана.

Ђ. 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 ванредни професор др Немања Зорић, дипломирани инжењер машинства има:

1. Научни степен доктора наука из уже научне области Механика, за коју се бира, стечен на Машинском факултету Универзитета у Београду;
2. Изражену способност за наставно-педагошки рад, која је потврђена високим оценама у студентском вредновању педагошког рада наставника и сарадника. За период од школске 2017/2018. године до 2021/2022. године, према извештају Центра за квалитет наставе и акредитацију Машинског факултета Универзитета у Београду, оцене студентског вредновања педагошког рада за предмете које предаје су “одличан” (изнад 4,5);
3. Четири од укупно десет радова у часописима са SCI листе, објављена у меродавном изборном периоду (1 категорије M21, 1 категорије M22 и 2 категорије M23);
4. Основни уџбеник објављен у меродавном изборном периоду, који се користи на предметима МАС и ДС студија;

5. Једно предавање по позиву на међународном скупу, штампано у целини категорије М31 у меродавном периоду;
6. Укупно 20 саопштених радова на међународним скуповима (категорије М33), а од тога 5 саопштених радова у меродавном изборном периоду;
7. Укупно 2 рада на међународним скуповима, штампаних у изводу категорије М34 у меродавном изборном периоду;
8. 2 техничка решења (М82 и М84) у периоду пре избора у звање ванредног професора;
9. Регистровани патент на националном нивоу (М92) у периоду пре избора у звање ванредног професора;
10. 23 оригинална стручна остварења, експертиза и испитивања реализовано кроз сарадњу са привредом у периоду пре избора у звање ванредног професора;
11. Ментор једне докторске дисертације (у меродавном изборном периоду) и једне магистарске тезе (у периоду пре избора у звање ванредног професора);
12. Члан Комисија за оцену и одбрану 4 докторске дисертације (1 у меродавном изборном периоду). Учешће у Комисијама за одбрану 5 мастер радова (4 у меродавном изборном периоду);
13. Учешће у 8 Комисија за избор у звања (6 у меродавном изборном периоду), од тога у 2 Комисије на другим високошколским или научноистраживачким установама у земљи (обе у меродавном изборном периоду);
14. Учешће у 6 националних пројеката (4 у меродавном изборном периоду) финансираних од стране МПНТР Србије. Руководилац 2 пројекта финансираних од стране Фонда за иновациону делатност Републике Србије у меродавном изборном периоду;
15. Рецензент је радова у међународним часописима, од којих је већина са SCI листе;
16. За до сада објављене радове, који се прате преко Scopus-а, Хиршов индекс (h) износи 8, а укупни број хетероцитата је 191 од 218;
17. Чланство у Организационим одборима два међународна конгреса;
18. Члан Српског друштва за механику и International Union of Theoretical and Applied Mechanics (IUTAM);
19. Секретар Катедре за механику, члан Савета Машинског факултета и члан радног тима за сертификацију Машинског факултета по стандарду ISO 9001-2015;
20. 7 пута је био члан Комисија за припрему и оцењивање задатака за обласна и републичка такмичења средњих машинских школа из Статике од 2015. године (укупно 6 обласних и 1 републичко).

Е. Закључак и предлог

На основу претходног, Комисија за подношење реферата констатује да кандидат, др Немања Зорић, дипл. инж. маш., ванредни професор на Машинском факултету Универзитета у Београду, у потпуности испуњава све критеријуме потребне за избор у звање редовног професора прописане Законом о високом образовању Републике Србије, 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 кандидат **др Немања Зорић**, дипломирани инжењер машинства, ванредни професор, буде изабран у **звање редовног професора** на неодређено време са пуним радним временом, за ужу научну област **Механика**.

Београд, 10.1.2023. године

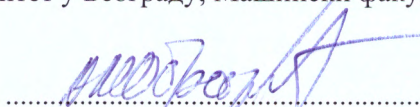
ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ



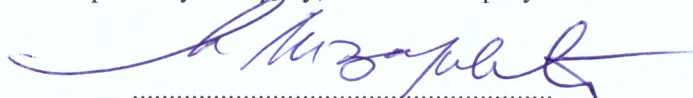
Проф. др Зоран Митровић,
Универзитет у Београду, Машински факултет



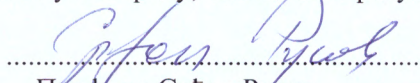
Проф. др Никола Младеновић,
Универзитет у Београду, Машински факултет



Проф. др Александар Обрадовић,
Универзитет у Београду, Машински факултет



Проф. др Михаило Лазаревић,
Универзитет у Београду, Машински факултет



Проф. др Срђан Русов,
Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет