

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ФАКУЛТЕТА ИНЖЕЊЕРСКИХ НАУКА

Предмет: Извештај Комисије за избор др **Александре Вуловић**, маг. инж. маш. у научно звање **научни сарадник**

На седници Наставно-научног већа Факултета инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, која је одржана 20.10.2022. године, Одлука број 01-1/3648-15, именовани смо за чланове Комисије за писање Извештаја о испуњености услова за избор др **Александре Вуловић**, маг. инж. маш. у научно звање научни сарадник.

На основу приложене документације о научно-истраживачком раду кандидата, сагласно критеријумима за стицање научних звања, утврђених правилником о стицању истраживачких и научних звања („Службени гласник РС“, број 159 од 30. децембра 2020.) надлежног министарства, на основу члана 30. став 1. тачка 5, Закона о науци истраживањима („Службени гласник РС“, број 49 од 8. јула 2019.) подносимо Научном већу следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Александра Вуловић је рођена 15.10.1991. године у Крагујевцу, Република Србија. Основно образовање је стекла у школи „21. октобар“ у Крагујевцу. Након завршетка основне школе уписује Прву крагујевачку гимназију, одељење обдарених ученика математичке гимназије, коју завршава 2010. године.

Основне академске студије на Машинском факултету (сада Факултет инжењерских наука) у Крагујевцу уписала је 2010. године, а завршила 2013. године, на смеру за Примењену механику и аутоматско управљање, са просечном оценом у току студија 10,00 (десет и 00 /100). Након завршетка основних академских студија, 2013. године уписује мастер академске студије на Факултету инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, смер Машинско инжењерство, модул Примењена механика и аутоматско управљање. Мастер академске студије је завршила 2015. године са просечном оценом 10,00 (десет и 00 /100). Мастер академске студије из области Биомедицинског инжењерства уписује 2018. године на Факултету инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу и завршава их 2020. године са просечном оценом 10,00 (десет и 00 /100).

Током основних и мастер академских студија била је стипендиста Министарства просвете, науке и технолошког развоја, Фонда за младе таленте као и Универзитета у Крагујевцу. Током мастер академских студија била је стипендиста Истраживачко развојног центра за биоинжењеринг (BioIRC), где је била запослена након завршетка студија.

Након завршених мастер академских студија уписује докторске академске студије, школске 2015/2016 године, на Факултету инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу. Докторске академске студије форензичког инжењерства на Криминалистичко-полицијској академији (сада Криминалистичко-полицијски универзитет) уписује школске 2016/2017 године. Положила је све испите предвиђене студијским програмом докторских академских студија са просечном оценом 10,00 (десет и 00/100). Докторску дисертацију, под називом „Анализа утицаја аерополутаната на здравље људи са аспекта еколошке форензике“ одбранила је 11.05.2022. године на Криминалистичко-полицијском универзитету и тиме стекла звање доктор наука – технолошко инжењерство.

Запослена је на Факултету инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу од јануара 2017. Тренутно је у звању истраживача сарадника. Учествује у реализацији наставе на 6 предмета на основним и мастер академским студијама на Факултету инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу.

2. БИБЛИОГРАФСКИ ПОДАЦИ

Списак радова објављених пре покретања поступка и избора у звање научни сарадник

2.1. Монографска студија/поглавље у књизи M11 или рад у тематском зборнику водећег међународног значаја (категорија M13)

2.1.1. **Aleksandra Vulović**, Nenad Filipović, The biomechanics of lower human extremities, In: Computational Modeling in Bioengineering and Bioinformatics, Academic Press, (2020) pp. 179-210, ISBN: 978-0-128-19583-3

doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819583-3.00006-0>

2.2. Рад у врхунском међународном часопису (категорија M21)

2.2.1. **Aleksandra Vulović**, Tijana Šušteršič, Sandra Cvijić, Svetlana Ibrić, Nenad Filipović, Coupled in silico platform: Computational fluid dynamics (CFD) and physiologically-based pharmacokinetic (PBPK) modelling, European Journal of Pharmaceutical Sciences, (2018) Vol. 113, pp. 171-184, ISSN: 0928-0987

doi: <https://doi.org/10.1016/j.ejps.2017.10.022> [IF (2018): 3.786]

2.2.2. Marijana Madzarevic, Djordje Medarevic, **Aleksandra Vulovic**, Tijana Sustersic, Jelena Djuris, Nenad Filipovic, Svetlana Ibric, Optimization and Prediction of Ibuprofen Release from 3D DLP Printlets Using Artificial Neural Networks, Pharmaceutics, (2019) Vol.11, No.10, pp. 544, ISSN 1999-4923

doi: <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics11100544> [IF (2019): 4.421]

2.3. Рад у међународном часопису (категорија M23)

2.3.1. **Aleksandra Vulović**, Jelena Lamovec, Stevo Jaćimovski, Nenad Filipović, Transient numerical simulation of airflow characteristics in the mouth-throat 3D model, Tehnički vjesnik, (2022) Vol. 29, No. 5, pp. 1507-1513, ISSN 1846-6168

doi: <https://doi.org/10.17559/TV-20211123102414> [IF (2021): 0.789]

2.4. Рад у часопису међународног значаја верификованог посебном одлуком (категорија M24)

- 2.4.1. **A. Vulović**, N. Filipović, Computational analysis of hip implant surfaces, Journal of the Serbian Society for Computational Mechanics, (2019) Vol.13, No.1, pp. 109-119, ISSN 1820-6530
doi: <https://doi.org/10.24874/jsscm.2019.13.01.07>

2.5. Саопштење са међународног скупа штампано у целини (категорија M33)

- 2.5.1. **Aleksandra Vulović**, Nenad Filipović, Branko Ristić, Effects of ruptured anterior cruciate ligament and medial meniscectomy on stress distribution of human knee joint at full extension, 15th IEEE International Conference on Bioinformatics and Bioengineering (BIBE 2015), Belgrade, 2nd-5th November, (2015) pp. 132 – 135, ISBN 978-1-4673-7984-7
doi: <https://doi.org/10.1109/BIBE.2015.7367650>
- 2.5.2. Tijana Šušteršič, **Aleksandra Vulović**, Sandra Cvijić, Svetlana Ibrić, Nenad Filipović, Simulation of Aerosol Particle Flow Through Dry Powder Inhaler Aerolizer®, 4th South-East European Conference on Computational Mechanics - SECCM 2017, Kragujevac, 3th-5th July, (2017) pp. 52 – 60, ISBN 978-86-921243-0-3
- 2.5.3. **Aleksandra Vulović**, Tijana Šušteršič, Nenad Filipović, Finite Element Analysis of Femur During Gait, 4th South-East European Conference on Computational Mechanics - SECCM 2017, Kragujevac, 3th-5th July, (2017) pp. 61 – 66, ISBN 978-86-921243-0-3
- 2.5.4. Tijana Šušteršič, **Aleksandra Vulović**, Sandra Cvijić, Svetlana Ibrić, Nenad Filipović, Effect of Circulation Chamber Dimensions on Aerosol Delivery Efficiency of a Commercial Dry Powder Inhaler Aerolizer®, 17th IEEE International Conference on Bioinformatics and Bioengineering (BIBE 2017), Washington DC, 23rd-25th October, (2017) pp. 555 - 558, ISBN 978-1-5386-1325-2,
doi: <https://doi.org/10.1109/BIBE.2017.00011>
- 2.5.5. **Aleksandra Vulović**, Tijana Šušteršič, Nenad Filipović, Finite Element Analysis of Femoral Implant Under Static Load, 17th IEEE International Conference on Bioinformatics and Bioengineering (BIBE 2017), Washington DC, 23rd-25th October, (2017) pp. 559-562, ISBN 978-1-5386-1325-2
doi: <https://doi.org/10.1109/BIBE.2017.00012>
- 2.5.6. **Aleksandra Vulović**, Venezija Ilijazi, Stevo Jaćimovski, Analysis of turbulent diffusion model with variable coefficients in case of stationary point source, Thematic Conference Proceedings of International Significance Archibald Reiss Days, (2017) vol. 3, pp. 307-320, ISBN 978-86-7020-387-7.
- 2.5.7. **Aleksandra Vulović**, Fernando Warchomicka, Claudia Ramskogler, Christof Sommitsch, Nenad Filipović Simulation of the Interlocking Capacity of the Modified Hip Implant Surface, In: Konjović, Z., Zdravković, M., Trajanović, M. (Eds.) ICIST 2018 Proceedings (2018) Vol.1, pp. 202 – 205, ISBN 978-86-85525-22-3
- 2.5.8. Tijana Sustersic, **Aleksandra Vulovic**, Ivan Cekerevac, Romana Susa, Sebastien Baumann, Aikaterini Zisaki, Rubén Braojos, Francisco Rincón, Srinivasan Murali, Nenad Filipovic, Automatic Sleep Apnea/Hypopnea Detection based on Nasal Airflow Signal. In:

- Konjović, Z., Zdravković, M., Trajanović, M. (Eds.) ICIST 2018 Proceedings (2018) Vol. 1, pp. 206 - 211, ISBN 978-86-85525-22-3
- 2.5.9. **Aleksandra Vulović**, Veneziya Ilijazi, Jelena Lamovec, Stevo Jaćimovski, Assessment of air pollution distribution from radioactive sources and its impact on human health, Thematic Conference Proceedings of International Significance Archibald Reiss Days, (2018) vol. 2, pp. 475-483, ISBN 978-86-7020-408-9.
- 2.5.10. **Aleksandra Vulović**, Nenad Filipović, Effect of Hip Implant Surface Modification on Shear Stress Distribution. In: Filipovic, N. (eds) Computational Bioengineering and Bioinformatics. ICCB 2019. Learning and Analytics in Intelligent Systems, (2020) vol 11, pp.151-159, Springer, Cham, ISBN 978-3-030-43657-5
doi: https://doi.org/10.1007/978-3-030-43658-2_14
- 2.5.11. **Aleksandra Vulović**, Fernando Gustavo Warchomicka, Nenad Filipović, Finite Element Analysis of Surface Modification of Titanium Alloy Used for Hip Implant, Materials Science Forum1016, (2021) 1544–1548, ISBN 1662-9752
doi: <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/msf.1016.1544>
- 2.5.12. **Aleksandra Vulović**, Giuseppe Filardo and Nenad Filipović, Comparison of mechanical response of knee joint with healthy and damaged femoral cartilage, In 2021 IEEE 21st International Conference on BioInformatics and BioEngineering, Kragujevac.
doi: <https://doi.org/10.1109/BIBE52308.2021.9635319>
- 2.5.13. Radivoje Radaković, Nikola Janković, Jelena Dimitrijević, Nataša Zdravković Petrović, **Aleksandra Vulović** and Nenad Filipović, Analysis of forces in knee joints of top football players and futsal players in different types of jumps, In 2021 IEEE 21st International Conference on BioInformatics and BioEngineering, Kragujevac.
doi: <https://doi.org/10.1109/BIBE52308.2021.9635362>
- 2.5.14. Radivoje Radaković, Sara Mijailović, Nataša Zdravković Petrović, **Aleksandra Vulović**, Nenad Filipović and Nebojša Zdravković, Analysis of knee joint forces in different types of jumps of top futsal players at the beginning and at the end of the preparation period, In 2021 IEEE 21st International Conference on BioInformatics and BioEngineering, Kragujevac
doi: <https://doi.org/10.1109/BIBE52308.2021.9635554>
- 2.5.15. **Aleksandra Vulović**, Nenad Filipović, Finite Element Analysis of Modified Hip Implant Surfaces, In: Badnjevic, A., Gurbeta Pokvić, L. (eds) CMBEBIH 2021. CMBEBIH 2021. IFMBE Proceedings, (2021) vol 84, pp. 582-588, Springer, Cham. ISBN 978-3-030-73908-9
doi: https://doi.org/10.1007/978-3-030-73909-6_68
- 2.5.16. **Vulović, A.**, Filipović, N. Numerical analysis of hip implant surfaces. In: Zdravković, M., Trajanović, M., Konjović, Z. (Eds.) ICIST 2021 Proceedings, (2021) pp.128-130, ISBN 978-86-85525-24-7.
- 2.5.17. **Vulović, A.**, Boffa, A., Filardo, G., Filipović, N. Effect of body mass index on the mechanical response of knee joint with damaged femoral cartilage. In: Zdravković, M., Trajanović, M., Konjović, Z. (Eds.) ICIST 2022 Proceedings, (2022) pp.45-48, ISBN 978-86-85525-24-7

2.6. Саопштење са међународног скупа штампано у изводу (категорија M34)

- 2.6.1. **Aleksandra Vulović**, Fernando Warchomicka, Claudia Ramskogler, Christof Sommitsch, Nenad Filipović, Finite Element Analysis of the Modified Hip Implant Surface, In Biologica Serbica - Belgrade BioInformatics Conference – BelBi 2018, Belgrade, 18th – 22nd June, (2018) Vol. 40, No.1 (Special Edition), pp. 7, ISSN 2334-6590, UDK 57 (051).
- 2.6.2. **Aleksandra Vulović**, Nenad Filipović, Effect of the femoral bone material properties on the numerical simulation results, The 7th International Congress of Serbian Society of Mechanics, Sremski Karlovci, Serbia, 2019, pp. 178-179, ISBN 978-86-909973-7-4
- 2.6.3. **Aleksandra Vulović**, Nenad Filipović, Calculation of femoral cortical bone elasticity modulus from computed tomography scans, 8th International Congress of Serbian Society of Mechanics, Kragujevac, 2021, pp. 486-487, ISBN 978-86-909973-8-1.
- 2.6.4. Gordana Jovicic, **Aleksandra Vulovic**, Smiljana Djorovic, Arso Vukicevic, Radun Vulovic, Radivoje Radakovic, Nenad Filipovic, Numerical analysis of knee joint at maximum power tennis serve, 8th International Congress of Serbian Society of Mechanics, Kragujevac, 2021, pp. 287-288, ISBN 978-86-909973-8-1.
- 2.6.5. **Aleksandra Vulović**, Tijana Šušteršič, Nenad Filipović, Shear stress classification for the finite element analysis of hip implant surface topographies, 1st Serbian International Conference on Applied Artificial Intelligence (SICAAI) Kragujevac, Serbia, May 19-20, 2022, pp. 88.

2.7. Рад у часопису националног значаја (категорија M52)

- 2.7.1. **A. Vulović**, A. Vukićević, G. Jovičić, B. Ristić, N. Filipović, The influence of ruptured anterior cruciate ligament on the biomechanical weakening of knee joint and posterior cruciate ligament, Journal of the Serbian Society for Computational Mechanics, (2016) Vol. 10, No. 2, pp 1-8, ISBN 1820-6530,
doi: <https://doi.org/10.5937/jsscm1602001V>

2.8. Рад у научном часопису (категорија M53)

- 2.8.1. **A. Vulović**, T. Šušteršič, V. Ranković, A. Peulić, N. Filipović, Comparison of Different Neural Network Training Algorithms with Application to Face Recognition Problem, EAI Endorsed Transactions on Industrial Networks and Intelligent Systems, (2018) 18(12): e3, ISSN 2410-0218
doi: <https://doi.org/10.4108/eai.10-1-2018.153550>.
- 2.8.2. Tijana Šušteršič, **Aleksandra Vulović**, Nenad Filipović, Aleksandar Peulić, FPGA Implementation of Face Recognition Algorithm, Pervasive Computing Paradigms for Mental Health. Selected Papers from MindCare 2016, Fabulous 2016, and IIoT 2015, (2018) pp. 93-99, ISSN 1867-8211
doi: https://doi.org/10.1007/978-3-319-74935-8_13
- 2.8.3. Nenad Filipović, Tijana Šušteršič, **Aleksandra Vulović**, Akira Tsuda, Big Data and machine learning: new frontier in lung cancer care, Shanghai Chest, (2019) Vol.3, No.51, pp. 1-11, ISSN 2521-3768
doi: <https://doi.org/10.21037/shc.2019.07.11>

2.9.Одбрањена докторска дисертација (категорија М71)

- 2.9.1. Александра Вуловић, „Анализа утицаја аерополутаната на здравље људи са аспекта еколошке форензике“, Докторска теза, Криминалистичко-полицијски универзитет, Београд, 11.05.2022. године, бр. страна 128, Кључне речи: адвективно дифузна једначина, депозиција честица, нумеричке методе, респираторни систем, ментор: др Стево Јаћимовски, редовни професор, коменторка: др Јелена Ламовец, доцент

Учешће на пројектима

Учешће на националним пројектима:

1. Интердисциплинарни пројекат Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије: Примена биомедицинског инжењеринга у претклиничкој и клиничкој пракси, ИИИ41007, 1.1.2011 - 31.12.2019.
2. Иновирање лабораторијских вежби и експеримената на предметима мастер студијског програма Биоинжењеринг (БИОЛАБ), 2019-2020, руководилац проф. др Ненад Филиповић
3. Унапређење и иновирање практичне наставе на предметима мастер академских студија - Информационе технологије (ИНО-ИТ), 2020-2021, руководилац проф. др Весна Ранковић
4. Пројекат Фонда за науку Републике Србије у оквиру Програма ИДЕЈЕ, под називом „Management of new security risks – reserach and simulation development“, 2022 – 2024, руководилац проф. др Петар Станојевић

Учешће на међународним пројектима:

1. SIFEM, Semantic Infostructure interlinking an open source Finite Element tool and libraries with a model repository for the multi-scale Modelling and 3D visualization of the inner-ear, FP7-ICT-2011-9-600933, Project Coordinator: dr Ratnesh Sahay, National University of Ireland, Galway, 01.02.2013 – 31.01.2016.
2. Билатерални пројекат Србија – Аустрија, Моделирање иновативних слушних имплантата уз помоћ коштане проводљивости звука, руководилац проф. др. Ненад Филиповић, 2016-2017.
3. New Generation Biomimetic and Customized Implants for Bone Engineering, COST Action MP1301, 2013-2017.
4. SimInhale: Simulation and pharmaceutical technologies for advanced patient-tailored inhaled medicines, MPNS COST action Action P1404, 2015-2019.
5. SILICOFCM, In Silico trials for drug tracing the effects of sarcomeric protein mutations leading to familial cardiomyopathy, H2020-SC1-2017-CNECT-2-777204, Project Coordinator: Prof. Nenad Filipović, Bioengineering Research and Development Center BioIRC doo, 01.06.2018 – 20.11.2021
6. Билатерални пројекат Србија – Словенија, Компјутерско моделирање и симулација морфолошко-метаболичких упаривања неуронског пресинаптичког терминала и астроцитног процеса, руководилац проф. др. Ненад Филиповић, 2018-2019.

7. PANBioRA, Personalised And/or Generalised Integrated Biomaterial Risk Assessment, H2020-NMBP-2017-two-stage-760921, Coordinator: Steinbeis 2i GmbH , 01.01.2018-31.12.2021.
8. UNDP - Production of medical ventilators by using 3D printers and lasers, with lower production cost and in shorter production time compared to the standard industry approach, this solution enables the production of affordable medical ventilators in Serbia, for the fight against COVID-19 virus, 2020.
9. Use of regressive artificial intelligence (AI) and machine learning (ML) methods in modelling of COVID-19 spread – COVIDAI, Central European Initiative 305.6019-20, 2020
10. SGABU, Increasing scientific, technological and innovation capacity of Serbia as a Widening country in the domain of multiscale modelling and medical informatics in biomedical engineering, Grant agreement No. 952603, 01.10.2020 - 30.09.2023

Боравци и усавршавања у иностранству

1. Боравак на Институту за материјале и заваривање, Технички Универзитет у Грацу, Аустрија, у трајању од месец дана, 1-30.09.2016. године, као стипендиста организације European Virtual Institute on Knowledge-Based Multifunctional Materials AISBL (KMM-VIN).
2. Тренинг школа "Non Living Materials Meet Living Biology", у оквиру пројекта NEWGEN COST Action MP1301, 9-12. мај 2017. године, Патрас, Грчка.
3. Тренинг школа "The emerging role of fluid-particle dynamics and reduced methods in the context of in silico population studies for pulmonary drug development", у оквиру пројекта SimInhale COST Action MP1404, 2-4. октобар 2017. године, Атина, Грчка.
4. Боравак на Институту за мултифазне протоке, Универзитета у Магдебургу, Хале, Немачка, у трајању од месец дана, 1-30.11.2017. године, одобрено од стране пројекта SimInhale COST Action MP1404.
5. Летња школа у оквиру пројекта SimInhale COST Action MP1404, 3-6. септембар 2018. године, Даблин, Ирска.
6. Програм Отворени свет - Higher Education System in the U.S., 10-20. октобар, година 2018, Акрон, Охајо, Сједињене Америчке Државе

Чланство у стручним и научним асоцијацијама

- Српско друштво за механику (СДМ)
- Европско удружење за примењене рачунске методе (ECCOMAS)

Ангажовање у образовању и формирању научних кадрова

Извођење вежби из предмета:

- Механика 1, на Факултету инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, школска 2015/2016;
- Биоинжењеринг и биоинформатика, на Факултету инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, од школске 2015/2016 до данас;

- Механика 3, на Факултету инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, од школске 2016/2017 до данас;
- Рачунарски алати, на Факултету инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, од школске 2016/2017 до данас;
- Основи биоинжењеринга, на Факултету инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, од школске 2016/2017 до данас.

3. АНАЛИЗА ОБЈАВЉЕНИХ РАДОВА

Анализа поглавља [2.1.1]: Циљ овог поглавља је да пружи преглед примене методе коначних елемената за анализу биомеханике зглоба кука, колена и скочног зглоба. Употреба методе коначних елемената, за анализу биомеханике доњих екстремитета код пацијената, пружа нам могућност да проценимо биомеханику људског зглоба на неинвазиван начин. Осим прегледа литературе, у оквиру поглавља је описана процедура креирања модела, дефинисања материјалних карактеристика, као и граничних услова за зглоб колена. Приказани су и резултати нумеричких симулација, које су добијене софтверским пакетом ПАК.

Анализа рада [2.2.1]: Циљ овог рада био је повезивање рачунске динамике флуида са физиолошки заснованим фармакокинетичким моделирањем, у циљу предвиђања *in vivo* таложења и апсорпције амилорид хидрохлорида. Физичко-хемијска својства лека су експериментално одређена и коришћена као улазни подаци за нумеричке симулације протока честица у генерисаном 3D моделу Aerolizer® инхалатора. Симулиране вредности за проценат емитоване дозе биле су упоредиве са вредностима добијеним коришћењем Андерсеновог каскадног импактора. Истраживање је показало потенцијал комбиновања метода рачунске динамике флуида и фармакокинетичког моделирања за моделирање перформанси инхалационог лека, као и да резултати нумеричких симулација могу послужити као улазни подаци за предвиђање обрасца депозиције лека *in vivo*.

Анализа рада [2.2.2]: Циљ рада је испитивање утицаја фактора формулације на могућност 3D штампања таблета, као и могућност оптимизације и предвиђања продуженог ослобађања лека из 3D штампаних таблета, применом вештачке неуронске мреже. За разумевање утицаја састава таблете и параметара штампања таблета, на брзину растварања лека, развијене су две различите неуронске мреже. Резултати су показали да примена вештачке интелигенције може да потврди експериментално добијене резултате и адекватно дефинише везу, између састава таблете и параметара штампе, са брзином растварања лека.

Анализа рада [2.3.1]: У овом раду реконструисан је модел горњег респираторног тракта са снимака компјутерске томографије, у циљу анализе образаца протока ваздуха током инхалационог дела циклуса дисања. Креирани модел горњег респираторног тракте је коришћен за анализу протока ваздуха, који се удише кроз нос или уста. За анализу протока ваздуха коришћена је метода рачунске динамике флуида, при чему је континуирани фазни ток решен коришћењем к- ω модела, са ниским корекцијама Рејнолдсовог броја. На основу добијених образаца протока ваздуха, методом дискретних честица, праћено је кретање NO₂ честица које се удахну кроз уста или нос. Резултати су показали да начин удисања ваздуха има утицај на место највећег таложења честица.

Анализа рада [2.4.1]: У раду су анализиране три модификоване површине импланта кука. Експерименталне студије показују да мањи напон смицања, на месту контакта између кости и импланта, доводи до њихове боље повезаности. Циљ овог истраживања је био да се нумеричким приступом анализирају вредности напона смицања, на месту њиховог контакта.

Нумерички приступ се састојао од имплементације методе коначних елемената, за симулацију интеракције кости и импланта и за израчунавање вредности напона смицања за три креирана модела имплантата, од легуре титанијума (Ti-6Al-4V). Добијене вредности су затим коришћене за прелиминарну процену површинске модификације импланта за кук.

Анализа рада [2.5.1]: Циљ овог рада је анализа ефекта руптуре предњег укрштеног лигамента и медијалне менисектомије, на расподелу напона у зглобу колена, приликом стајања. Развијен је тродимензионални биомеханички модел зглоба колена човека, на основу снимака магнетне резонанце. Модел укључује: кости, менискус, зглобну хрскавицу и лигаменте (задњи укрштени лигамент, латерални колатерални лигамент и медијални колатерални лигамент). Сврха овог истраживања била је да се упореди расподела напона код модела колена са руптуром предњег укрштеног лигамента и модела колена, који укључује руптуру предњег укрштеног лигамента и медијалну менисектомију. Резултати добијени методом коначних елемената су указали на мање вредности напона у случају руптуре лигамента и медијалне менисектомије.

Анализа рада [2.5.2]: Циљ овог рада је анализа дисперзије честица аеросола у инхалатору сувог праха. Овај тип инхалатора се користи због лаке испоруке лека до плућа пацијента. Нумеричка анализа је урађена комбиновањем рачунске динамике флуида, за симулацију протока ваздуха у инхалатору, са методом дискретних честица за симулацију кретања честица лека. Рачунска динамика флуида је пружила информацију о максималној брзини у усном делу инхалатора (46,54 m/s) за проток од 28,3 L/min. Коришћењем методе дискретних честица добијене су информације о путањама честице, од коморе за капсуле, до врха усног дела инхалатора. На основу тих информација је израчунат број и проценат честица, које се транспортују у грло пацијента. Добијено је да свега 5% честица стигне до грла пацијента.

Анализа рада [2.5.3]: У овом раду анализирана је расподела напона у феморалној кости, током једног циклуса хода. Тродимензионални модел феморалне кости је развијен на основу снимака компјутерске томографије, док су материјалне карактеристике и гранични услови усвојени из литературе. Развијени модел феморалне кости укључивао је кортикални и сунђерасти део кости. Нумеричка анализа, применом методе коначних елемената, је пружила о информације о расподели напона у феморалној кости на 0% и на 50% циклуса хода. Добијени резултати су показали знатну разлику у максималним вредностима напона, у посматраним сегментима циклуса хода. Истраживања овог типа пружају корисне информације, које могу утицати на развој импланта, њихов дизајн и перформансе.

Анализа рада [2.5.4]: Циљ овог рада је анализа утицаја модификација димензија коморе инхалатора на таложење честица аеросола, у инхалатору сувог праха. Комбинација рачунске динамике флуида, за симулацију протока ваздуха, са методом дискретних честица за симулацију кретања честица, омогућава боље разумевање кретања честица у оквиру инхалатора. Анализирано је кретање 20 mg честица аеросола са почетном брзином од 11,79166 m/s. Резултати симулација су показали да промена висине коморе инхалатора утиче на максималне брзине, као и на проценат депонованих честица. Увећана висина коморе инхалатора утиче на већу турбуленцију, што је утицало и на повећање нивоа таложења.

Анализа рада [2.5.5]: Кук је важан зглоб у људском телу, који нам обезбеђује способност обављања различитих дневних активности (ходање, трчање, итд.). У овом раду је нумерички анализирана биомеханика феморалне кости у коју је уграђен бесцементни имплант за кук. За развој модела феморалне кости коришћени су снимци добијени компјутерском томографијом, док је за развој модела импланта коришћен доступни технички цртеж. Циљ је био анализирати расподелу напона у феморалној кости и импланту. Расподела напона је добијена применом методе коначних елемената и резултати су указали на веће вредности напона на врату импланта, што указује на место, где потенцијално може доћи до лома материјала.

Анализа рада [2.5.6]: У овом раду је приказан математички модел за турбулентну дифузију са променљивим коефицијентима, у случају стационарног тачкастог извора. Моделирање загађења атмосфере даје повратну везу између праћења квалитета ваздуха, броја и дистрибуција извора загађења. Као резултат моделирања добијено је поље концентрације загађујућих материја у одређеном подручју, које омогућава да проценимо ризике по здравље људи, у посматраном подручју. Нормализована концентрација је добијена аналитички, решавањем адвективно дифузне једначине.

Анализа рада [2.5.7]: Циљ овог рада била је анализа примене нумеричких метода за процену повезаности феморалне кости и импланта за кук. Повезаност импланта и кости се углавном анализира експериментално и циљ је био да се размотри могућност о другом приступу. Након што се имплант убаци у кост, започиње процес зарастања, што значи да се новоформирана кост спаја са имплантом. Анализиран имплант је на својој површини садржао модификовану топографију, формирану заваривањем електронским снопом. Повезаност титанијумских (Ti-6Al-4V) импланта за кук и феморалне кости је анализирана применом методе коначних елемената. Највећа предност овог приступа је што може да обезбеди информације о различитим типовима топографија, под различитим граничним условима, пре него што се започне са *in vivo* експериментима.

Анализа рада [2.5.8]: Циљ овог рада била је анализа могућности аутоматског откривања апнеје/хипопнеје у сну, на основу сигнала назалног протока ваздуха. Детекција апнеје се врши коришћењем полисомнографског теста током спавања, након чега медицинско особље проверава снимке, а затим означава и ручно исправља бодовање специјализованог софтвера. Апнеја је детектована првенствено помоћу сигнала назалног тока, док је хипопнеја детектована у комбинацији са засићењем крви кисеоником (SpO₂). Предложени приступ аутоматског откривања апнеје/хипопнеје примењен је на 50 снимака пацијената и постигао је 77,124% тачности, са око 55,3% осетљивости и око 82,5% специфичности и показао је да може помоћи да се драстично смањи време, потребно за анализу пацијената

Анализа рада [2.5.9]: У раду се процењује концентрација честица аеросола, који су настали као резултат емисије радиоактивних извора. За прорачун концентрације честица коришћен је Гаусов модел дифузије, а као пример честица узет је изотоп Cs₁₃₇. Одређивање параметара дисперзије, је спроведено применом Паскал-Гифордове и Бригсове методе. Израчунате концентрације радионуклида се примењују за анализу њиховог утицаја на здравље људи. Резултати прорачуна су јасно показали да концентрација радиоактивних примеса расте у близини извора емисије, а да са повећањем удаљености опада. Такође, резултати су показали да се применом Паскал-Гифордове методе добијају веће вредности релативних концентрација радиоактивних језгара, у односу на примену Бригсове методе.

Анализа радова [2.5.10 – 2.5.11]: Циљ ова два рада био је нумеричка анализа модификованих површина титанијумских импланта за кук. Ручно су креиране модификоване површине сегмента импланта за кук, како би се анализирала интеракција између кортикалне феморалне кости и импланта. Модификоване целине су се састојале из полуцилиндричних облика, који су на различите начине били распоређени по површини импланта. Нумеричка анализа, интеракције кортикалне феморалне кости и импланта, извршена је методом коначних елемената. Расподела напона смицања је коришћена као главни критеријум за одређивање најоптималнијег распореда полуцилиндричних облика на површини импланта.

Анализа рада [2.5.12]: Рад има за циљ да упореди механички одговор зглоба колена и феморалне хрскавице, током стајања, коришћењем методе коначних елемената. Модел колена, развијен на основу снимака магнетне резонанце, коришћен је за упоређивање механичког одговора зглоба колена са здравом и оштећеном феморалном хрскавицом. Оштећење феморалне хрскавице је ручно дефинисано и локација анализиране лезије била је изнад предњег

дела латералног менискуса. Поређење добијених резултата, за здраву хрскавицу и хрскавицу са лезијом, показало је да постојање лезије, на претходно поменутој локацији, доводи до значајно виших максималних вредности напона у хрскавици, са 0,798 МПа на 2,412 МПа.

Анализа радова [2.5.13 – 2.5.14]: У овим радовима анализиране су силе у зглобовима колена, код фудбалера и фудбал играча, при различитим врстама скокова. Размотрене су две врсте скокова: скокови без замаха и скокови са замахом. Упоређене су силе у зглобу колена, на почетку и на крају тренажног процеса, у скоковима без замаха и у скоковима са замахом. Такође, креиран је 3D модел колена, како би се нумерички анализирао модел и добила расподела деформација и напона у латералном и медијалном менискусу. Анализирана оптерећења су добијена експерименталним путем, снимањем играча помоћу система брзих видео камера и коришћењем сензора, који мере силе у стопалима. Резултати нумеричке анализе показали су да је, на крају тренажног процеса, дошло до смањења максималне деформације и максималних напона у оба менискуса, па можемо закључити да је колено ојачало.

Анализа радова [2.5.15 – 2.5.16]: Имплантати за кук, без цемента, имају порозну површину, која омогућава кости да урасте у њу и формира снажну везу кост-имплантат. Један од начина да се оствари боља веза, између импланта за кук и феморалне кости, јесте да се изврши модификација површине импланта, како би смањили микропокрети између феморалне кости и импланта. Предмет ова два рада био је употреба нумеричких метода, у циљу анализе модификација површина титанијумског импланта. Нумеричка анализа површина импланта извршена је методом коначних елемената. Ручно је креирано пет модификованих површина сегмента титанијумског импланта. Добијени резултати обухватају расподелу напона смицања на површини импланта. Овај параметар има велику важност у овом типу анализе, јер су експерименталне студије показале да, у циљу подстицања добре везе између кости и импланта, напон смицања треба минимизирати. На основу добијених резултата закључено је да ниједна од пет разматраних опција није погодна, због великих вредности напона смицања, у поређењу са претходним студијама.

Анализа рада [2.5.17]: Циљ овог рада био је да се упореди механички одговор феморалне хрскавице захваћене фокалном лезијом, када особа има нормалне и високе вредности индекса телесне масе, како бисмо разумели утицај овог параметра на расподелу напона. Локација претпостављене лезије била је изнад предњег дела латералног менискуса. Анализа механичких одговора добијена је методом коначних елемената. Одговор је анализиран за услове статичког оптерећења, коришћењем максималне вредности силе, током стајања. Добијени резултати укључују расподелу напона за оштећену феморалну хрскавицу и менискусе. Поређење добијених резултата показало је значајан утицај параметра индекса телесне масе на вредности напона, чак и у случају поједностављених својстава материјала.

Анализа рада [2.6.1]: Овај рад има за циљ да нумерички анализира ефекат модификоване површине на импланту кука. Заваривањем електронским снопом, на површини легуре титанијума, креирана је топографија. Топографија је извезена и ручно додата на површину модела који се нумерички анализира. Модел се састојао из 4 слоја (имплант, коштано ткиво са веома смањеном механичком чврстоћом; коштано ткиво са минимално смањеном механичком чврстоћом; коштано ткиво). Добијени резултати су указали на одређене сегменте креиране топографије, који су прилично оптерећени и омогућавају да се унапреди дизајн импланта за кук.

Анализа рада [2.6.2]: Циљ рада је анализа механичког понашања феморалне кости и имплантата за кук, када се разматрају два типа материјалних карактеристика. Дефинисање одговарајућих материјалних карактеристика је важан корак за нумеричке симулације, посебно за биолошка ткива. За евалуацију утицаја материјалних карактеристика сунђерасте феморалне кости на механичко понашање, коришћена је метода коначних елемената. Добијени резултати

су показали да примена изотропних материјалних карактеристика сунђерасте феморалне кости доводи до већих вредности напона код кортикалне феморалне кости и нижих вредности напона код сунђерасте феморалне кости, у односу на резултате који су добијени применом ортотропних материјалних карактеристика сунђерасте феморалне кости.

Анализа рада [2.6.3]: Резултати добијени анализом коначних елемената, осим прецизне геометрије, зависе од примењених граничних услова и својстава материјала. Циљ овог рада је био да се израчуна модул еластичности људске феморалне кости, са снимака компјутерске томографије. Добијене вредности су показале како се модул еластичности мења дуж феморалне кости. Снимци су додатно коришћени за креирање модела феморалне кости реалне геометрије. Ефекат промене вредности модула еластичности је демонстриран поређењем максималног померања и напона за различите вредности модула еластичности.

Анализа рада [2.6.4]: Циљ овог рада је компјутерска анализа механичког одговора зглоба колена, при максималној јачини тениског сервиса. Процена механичког одговора колена је од велике важности за праћење и процену здравственог статуса играча и предвиђање повреде колена. Методологија овог рада заснована је на праћењу кинематике колена, мерењу силе у скочном зглобу, примени инверзне динамике за израчунавање сила у колелу и нумеричкој анализи зглоба колена, применом методе коначних елемената. Приказани модел и примењена методологија су основа за даљи развој практичног дијагностичког алата, за неинвазивну процену функције колена, при специфичним покретима у тенису.

Анализа рада [2.6.5]: Да би се извршила нумеричка анализа топографија површине импланта за кука, неопходно је пратити одређене кораке, као што су дефинисање геометрије модела, креирање мреже коначних елемената, дефинисање материјалних карактеристика и граничних услова. Примена ових корака захтева значајно време, како би се добили резултати расподеле напона за сваки модел. Један од начина, да се смањи време неопходно за добијање прелиминарних резултата, је да се примени неки од класификационих алгоритама и да се на основу излаза изаберу модели, који ће бити организовани нумеричким методама. Прелиминарни резултати су указали да овај приступ може бити користан.

Анализа рада [2.7.1]: Циљ овог рада био је процена биомеханичког слабљења зглоба колена под претпоставком граничних услова, који се јављају када особа стоји на једној ноzi. Из медицинских снимака развијен је тродимензионални модел зглоба колена реалне геометрије, док су оптерећења и материјалне карактеристике усвојене из литературе. Метода коначних елемената је коришћена за нумерички прорачун расподеле напона и индекса отказа задњег укрштеног лигамента. Добијени индекс отказа је показао да не постоји могућност отказивања задњег укрштеног лигамента у разматраним условима.

Анализа рада [2.8.1]: Основни циљ овог рада био је да се упореде различити алгоритми за обуку неуронских мрежа и да се примене за препознавање лица. Коришћена је комбинација Eigenfaces алгоритма и неуронских мрежа уз коришћење различитих функција обуке. Све коришћене функције обуке (trainrp, trainingdx, traincgb, triancgf, traincgp) имају проценат препознавања изнад 90%. Резултати су добијена на бази података од 400 слика.

Анализа рада [2.8.2]: Главни циљ овог рада био је читавање фотографија из датотеке на FPGA плочу и приказ учитане слике. У раду је показано да DE2 Altera плоча може да се користи за читање база података и фотографија са места злочина. Анализирана је могућност имплементације Eigenfaces алгоритма, како би се убрзао процес препознавања лица. Учитане су фотографије из AT&T базе података и успешно су приказане на монитору рачунара.

Анализа рада [2.8.3]: Овај рад даје преглед стања у области моделирања рака плућа. Због повећања количине доступних података, истраживање рака плућа улази у еру великих података. Нови алгоритми и методе се развијају и спајају са техникама машинског учења, како

би се унапредило предвиђање развоја карцинома плућа, одређивање адекватне терапије и повећање стопе преживљавања пацијената. У првом делу рада дат је преглед тренутне ситуације, у области карцинома плућа, након чега је анализирано коришћење података за превенцију и лечење карцинома плућа.

Анализа рада [2.9.1]: Предмет истраживања дисертације је анализа утицаја загађења ваздуха на здравље људи, применом аналитичких и нумеричких метода. Моделовање загађења ваздуха даје комплетан опис настанка проблема загађења ваздуха, укључујући и анализу узрочно-последичних веза између различитих параметара (броја и распореда извора емисије загађивача, метеоролошких услова као што су: правац и брзина ветра, стабилност атмосфере и температурни градијенти, затим физичко-хемијских промена загађивача итд.), као и неке смернице о примени мера за ублажавање последица загађења. Подаци добијени моделовањем дисперзије пружају неопходне информације о утицају загађивача на људско здравље и животну средину. Нумеричке методе су се користиле за анализу два проблема. Први проблем је обухватао решавање адвективно – дифузне једначине, у циљу бољег разумевања проблема транспорта штетних материја, од извора загађења до неке удаљење локације. Други проблем је обухватио анализу карактеристика струјања ваздуха и транспорт честица у људском респираторном тракту. Анализирана су два типа честица - NO₂ и SO₂. Предност примене нумеричких симулација огледа се у могућности симулације већег броја извора загађења и различитих параметара, који утичу на кретање штетних материја. Могућност предвиђања таложења удахнутих честица омогућава боље разумевање транспорта честичних загађивача и пружа могућност за дефинисање бољих стратегија за контролу извора загађења ваздуха.

4. ЦИТИРАНОСТ ОБЈАВЉЕНИХ РАДОВА

Од три рада кандидата Александре Вуловић обављених у часописима са СЦИ листе, према Scopus-у два су цитирана укупно 50 пута (h-индекс: 2):

1. **Aleksandra Vulović**, Tijana Šušteršič, Sandra Cvijić, Svetlana Ibrić, Nenad Filipović, Coupled in silico platform: Computational fluid dynamics (CFD) and physiologically-based pharmacokinetic (PBPK) modelling, *European Journal of Pharmaceutical Sciences*, (2018) Vol. 113, pp. 171-184, ISSN: 0928-0987, <https://doi.org/10.1016/j.ejps.2017.10.022>

Scopus (17)

2. Marijana Madzarevic, Djordje Medarevic, **Aleksandra Vulovic**, Tijana Sustersic, Jelena Djuris, Nenad Filipovic, Svetlana Ibric, Optimization and Prediction of Ibuprofen Release from 3D DLP Printlets Using Artificial Neural Networks, *Pharmaceutics*, (2019) Vol.11, No.10, pp. 544, ISSN 1999-4923, <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics11100544>

Scopus (33)

5. ОЦЕНА КОМИСИЈЕ О НАУЧНОМ ДОПРИНОСУ КАНДИДАТА СА ОБРАЗЛОЖЕЊЕМ

На основу анализе целокупног научноистраживачког рада др Александре Вуловић, комисија сматра да кандидат испуњава све услове према Закону о науци и истраживањима и Правилнику о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача, за избор у звање научни сарадник.

Својим досадашњим радом др Александра Вуловић је показала да поседује компетентност, креативност и стручност за научноистраживачки рад. Комисија истиче да је у току свог научноистраживачког рада посебан допринос дала:

- развоју модела реалне анатомске геометрије, применом компјутерских метода
- биомеханичкој анализи зглобова колена и кука, феморалне хрскавице као и импланта за кук, применом методе коначних елемената,
- анализи проблема загађења ваздуха и транспорта честичних загађивача, применом аналитичких и нумеричких метода,
- анализи поља струјања ваздуха у инхалаторима и респираторном систему човека, применом методе коначних запремина,
- анализи депоновања честица у инхалатору и респираторном систему човека, комбиновањем методе коначних запремина и методе дискретних честица.

6. КВАНТИТАТИВНА ОЦЕНА КАНДИДАТОВИХ НАУЧНИХ РЕЗУЛТАТА

ВРЕДНОСТ ИНДИКАТОРА НАУЧНЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ

(Према Правилнику о стицању истраживачких и научних звања, Сл. Гласник РС 159/2020)

ПРИКАЗ УКУПНОГ БРОЈА БОДОВА У С ВАКОЈ ГРУПИ

Врста резултата	Број радова	Вредност	Укупно бодова	Нормирани број бодова
M13	1	7	7	7
M21	2	8	16	13,71
M23	1	3	3	3
M24	1	3	3	3
M33	17	1	17	16,17
M34	5	0,5	2,5	2,36
M52	1	1,5	1,5	1,5
M53	3	1	3	2,83
M71	1	6	6	6
Укупно остварених бодова	32	-	59	55,57

МИНИМАЛНИ КВАНТИТАТИВНИ ЗАХТЕВИ ЗА СТИЦАЊЕ ПОЈЕДИНАЧНИХ НАУЧНИХ ЗВАЊА - За техничко-технолошке и биотехничке науке

Диференцијални услов - од првог избора у претходно звање до избора у звање	Потребно је да кандидат има најмање XX поена, који треба да припадају следећим категоријама:		
		Неопходно	Остварено
Научни сарадник	Укупно	16	55,57
Обавезни (1)	M10 + M20 + M31 + M32 + M33 + M41 + M42 + M51 + M80 + M90 + M100	9	42,88
Обавезни (2)	M21 + M22 + M23	5	16,71

ЗАКЉУЧАК

Према Правилнику о стицању истраживачких и научних звања "Службени гласник РС", број 159 од 30. децембра 2020., кандидат др Александра Вуловић је укупно остварила 55,74 поена (за звање научни сарадник је потребан услов ≥ 16). Од овог броја поена, у категоријама M10 + M20 + M31 + M32 + M33 + M41 + M42 + M51 + M80 + M90 + M100 остварила је 42,88 (за звање научни сарадник је потребан услов ≥ 9), а у категоријама M21 + M22 + M23 остварила је 16,71 (за звање научни сарадник је потребан услов ≥ 5). Обзиром да у свим обавезним категоријама, број поена премашује потребан број поена за избор у звање научног сарадника, комисија констатује да су сви квантитативни показатељи у потпуности испуњени.

Што се тиче квалитативних показатеља, једногласно смо становишта да је кандидаткиња др Александра Вуловић испунила неопходне услове предвиђене Правилником. Научноистраживачка делатност др Александре Вуловић обухватала је следеће области: развој модела реалне анатомске геометрије применом компјутерских метода, биомеханичку анализу зглобова колена и кука, феморалне хрскавице и импланта за кук применом методе коначних елемената, анализу проблема загађења ваздуха и транспорта честичних загађивача применом аналитичких и нумеричких метода, анализу поља струјања ваздуха у инхалаторима и респираторном систему човека применом методе коначних запремина, анализу депоновања честица у инхалатору и респираторном систему човека комбиновањем методе коначних запремина и методе дискретних честица и др., у којима је дала значајан допринос развој у у земљи и иностранству.

Др Александра Вуловић је учествовала у реализацији великог броја националних и међународних пројеката. У оквиру међународне сарадње имала је студијске боравке у Аустрији и Немачкој од по месец дана. Члан је Српског друштва за механику и Европског удружење за примењене рачунске методе. Објављивањем својих научних резултата у међународним часописима, научним скуповима у земљи и иностранству, кандидаткиња је потврдила своју научну компетентност.

На основу приказане детаљне анализе досадашњег научноистраживачког рада и остварених резултата, као и увида у укупан рад др Александре Вуловић, чланови Комисије за утврђивање испуњености услова кандидата сматрају да именована испуњава све услове за избор у звање **научни сарадник**, дефинисане Законом о науци и истраживањима и Правилником о стицању истраживачких и научних звања, и предлажу Наставно-научном већу Факултета инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу да усвоји овај Извештај и да исти проследи Министарству науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије на коначно усвајање.

У Крагујевцу и Београду,

14.11.2022. године

КОМИСИЈА



Др Ненад Филиповић, редовни професор,
Факултет инжењерских наука, Универзитет у Крагујевцу.
Научне области: Примењена механика, примењена информатика и
рачунарско инжењерство.



Др Велибор Исаиловић, ванредни професор,
Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу.
Ужа научна област: Информационе технологије



Др Миљан Милошевић, ванредни професор,
Универзитет Метрополитан, Београд.
Ужа научна област: Информационе технологије.

Прилог 5.

Бр. 01-114145-1

Назив института – факултета који подноси захтев:

Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу

М 11 2022 год.
КРАГУЈЕВАЦ

РЕЗИМЕ ИЗВЕШТАЈА О КАНДИДАТУ ЗА СТИЦАЊЕ НАУЧНОГ ЗВАЊА

I. Општи подаци о кандидату

Име и презиме: **Александра Вуловић**

Година рођења: **1991.**

ЈМБГ: **1510991725034**

Назив институције у којој је кандидат запослен: **Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу**

Дипломирала ОАС: **2013.** године на **Факултету инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу**

Дипломирала МАС: **2015.** године на **Факултету инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу**

Докторирала: **2022.** године на **Криминалистичко-полицијском универзитету у Београду**

Постојеће научно звање: **Истраживач сарадник**

Научно звање које се тражи: **Научни сарадник**

Област науке у којој се тражи звање: **Техничко-технолошке науке**

Грана науке у којој се тражи звање: **Рачунарство и информатика**

Научна дисциплина у којој се тражи звање: **Примењена информатика и рачунарско инжењерство**

Назив матичног научног одбора којем се захтев упућује: **Матични научни одбор за електронику, телекомуникације и информационе технологије**

II. Датум избора – реизбора у научно звање

Кандидат се први пут бира у научно звање.

III. Научно-истраживачки резултати (прилог 1 и 2 правилника):

1. Монографије, монографске студије, тематски зборници, лексикографске и картографске публикације међународног значаја (уз доношење на увид) (M10):

	број	вредност	укупно	нормирани бодови
M11				
M12				
M13	1	7	7	7
M14				
M15				
M16				
M17				
M18				

2. Радови објављени у научним часописима међународног значаја (M20):

	број	вредност	укупно	нормирани бодови
M21	2	8	16	13,71
M22				
M23	1	3	3	3
M24	1	3	3	3
M25				
M26				
M27				
M28				

3. Зборници са међународних научних скупова (M30):

	број	вредност	укупно	нормирани бодови
M31				
M32				

M33	17	1	17	16,17
M34	5	0,5	2,5	2,36
M35				
M36				

4. Националне монографије, тематски зборници, лексикографске и картографске публикације националног значаја; научни преводи и критичка издања грађе, библиографске публикације (M40):

	број	вредност	укупно	нормирани бодови
M41				
M42				
M43				
M44				
M45				
M46				
M47				
M48				
M49				

5. Часописи националног значаја (M50):

	број	вредност	укупно	нормирани бодови
M51				
M52	1	1,5	1,5	1,5
M53	3	1	3	2,83
M54				
M55				
M56				

6. Зборници скупова националног значаја (M60):

	број	вредност	укупно	нормирани бодови
M61				
M62				
M63				
M64				
M65				
M66				

7. Магистарске и докторске тезе (M70):

	број	вредност	укупно	нормирани бодови
M71	1	6	6	6
M72				

8. Техничка и развојна решења (M80):

	број	вредност	укупно	нормирани бодови
M81				
M82				
M83				
M84				
M85				
M86				

9. Патенти, ауторске изложбе, тестови (M90):

	број	вредност	укупно	нормирани бодови
M91				
M92				

M93
M94
M95
M96
M97
M98
M99

10. Изведена дела, награде, студије, изложбе, жирирања и кустоски рад од међународног значаја (M100):

	број	вредност	укупно	нормирани бодови
M101				
M102				
M103				
M104				
M105				
M106				
M107				

11. Изведена дела, награде, студије, изложбе од националног значаја (M100):

	број	вредност	укупно	нормирани бодови
M108				
M109				
M110				
M111				
M112				

12. Креирања и анализа ефеката јавних политика (M120)

	број	вредност	укупно	нормирани бодови
M121				
M122				
M123				
M124				

МИНИМАЛНИ КВАНТИТАТИВНИ ЗАХТЕВИ ЗА СТИЦАЊЕ ПОЈЕДИНАЧНИХ НАУЧНИХ ЗВАЊА - За техничко-технолошке и биотехничке науке

Диференцијални услов - од првог избора у претходно звање до избора у звање	Потребно је да кандидат има најмање XX поена, који треба да припадају следећим категоријама:		
		Неопходно	Остварено
Научни сарадник	Укупно	16	55,57
Обавезни (1)	M10 + M20 + M31 + M32 + M33 + M41 + M42 + M51 + M80 + M90 + M100	9	42,88
Обавезни (2)	M21 + M22 + M23	5	16,71

IV. Квалитативна оцена научног доприноса (Прилог 1):

1. Показатељи успеха у научном раду:

(Награде и признања за научни рад, уводна предавања на научним конференцијама и друга предавања по позиву, чланства у одборима међународних научних конференција и одборима научних друштава, чланства у уређивачким одборима часописа, уређивање монографија, рецензије научних радова и пројеката)

Др Александра Вуловић је члан:

- Српског друштва за механику (СДМ)
- Европског удружења за примењене рачунске методе (ECCOMAS)

2. Ангажованост у развоју услова за научни рад, образовању и формирању научних кадрова:

(Допринос развоју науке у земљи; менторство при изради мастер, магистарских и докторских радова, руковођење специјалистичким радовима; педагошки рад; међународна сарадња; организација научних скупова)

2.1 Педагошки рад:

Извођење вежби из предмета:

- Механика 1, на Факултету инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, школска 2015/2016;
- Биоинжењеринг и биоинформатика, на Факултету инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, од школске 2015/2016 до данас;
- Механика 3, на Факултету инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, од школске 2016/2017 до данас;
- Рачунарски алати, на Факултету инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, од школске 2016/2017 до данас;
- Основи биоинжењеринга, на Факултету инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, од школске 2016/2017 до данас.

2.2 Боравци и усавршавања у иностранству:

1. Боравак на Институту за материјале и заваривање, Технички Универзитет у Грацу, Аустрија, у трајању од месец дана, 1-30.09.2016. године, као стипендиста организације European Virtual Institute on Knowledge-Based Multifunctional Materials AISBL (КММ-VIN).
2. Тренинг школа "Non Living Materials Meet Living Biology", у оквиру пројекта NEWGEN COST Action MP1301, 9-12. мај 2017. године, Патрас, Грчка.
3. Тренинг школа "The emerging role of fluid-particle dynamics and reduced methods in the context of in silico population studies for pulmonary drug development", у оквиру пројекта Simlnhale COST Action MP1404, 2-4. октобар 2017. године, Атина, Грчка.
4. Боравак на Институту за мултифазне протоке, Универзитета у Магдебургу, Хале, Немачка, у трајању од месец дана, 1-30.11.2017. године, одобрено од стране пројекта Simlnhale COST Action MP1404.
5. Летња школа у оквиру пројекта Simlnhale COST Action MP1404, 3-6. септембар 2018. године, Даблин, Ирска.
6. Програм Отворени свет - Higher Education System in the U.S., 10-20. октобар, година 2018, Акрон, Охајо, Сједињене Америчке Државе

2.3 Међународна сарадња:

1. SIFEM, Semantic Infostructure interlinking an open source Finite Element tool and libraries with a model repository for the multi-scale Modelling and 3D visualization of the inner-ear, FP7-ICT-2011-9-600933, Project Coordinator: dr Ratnesh Sahay, National University of Ireland, Galway, 01.02.2013 – 31.01.2016.

2. Билатерални пројекат Србија – Аустрија, Моделирање иновативних слушних имплантата уз помоћ коштане проводљивости звука, руководилац проф. др. Ненад Филиповић, 2016-2017.
3. New Generation Biomimetic and Customized Implants for Bone Engineering, COST Action MP1301, 2013-2017.
4. SimInhale: Simulation and pharmaceutical technologies for advanced patient-tailored inhaled medicines, MPNS COST action Action P1404, 2015-2019.
5. SILICOFCM, In Silico trials for drug tracing the effects of sarcomeric protein mutations leading to familial cardiomyopathy, H2020-SC1-2017-CNECT-2-777204, Project Coordinator: Prof. Nenad Filipović, Bioengineering Research and Development Center BioIRC doo, 01.06.2018 – 20.11.2021
6. Билатерални пројекат Србија – Словенија, Компјутерско моделирање и симулација морфолошко-метаболичких упаривања неуронског пресинаптичког терминала и астроцитног процеса, руководилац проф. др. Ненад Филиповић, 2018-2019.
7. PANBioRA, Personalised And/or Generalised Integrated Biomaterial Risk Assessment, H2020-NMBP-2017-two-stage-760921, Coordinator: Steinbeis 2i GmbH , 01.01.2018-31.12.2021.
8. UNDP - Production of medical ventilators by using 3D printers and lasers, with lower production cost and in shorter production time compared to the standard industry approach, this solution enables the production of affordable medical ventilators in Serbia, for the fight against COVID-19 virus, 2020.
9. Use of regressive artificial intelligence (AI) and machine learning (ML) methods in modelling of COVID-19 spread – COVIDAI, Central European Initiative 305.6019-20, 2020
10. SGABU, Increasing scientific, technological and innovation capacity of Serbia as a Widening country in the domain of multiscale modelling and medical informatics in biomedical engineering, Grant agreement No. 952603, 01.10.2020 - 30.09.2023

3. Организација научног рада:

(Руковођење пројектима, потпројектима и задацима; технолошки пројекти, патенти, иновације и резултати примењени у пракси; руковођење научним и стручним друштвима; значајне активности у комисијама и телима Министарства просвете и науке и телима других министарстава везаних за научну делатност; руковођење научним институцијама).

3.1 Учешће на националним пројектима:

1. Интердисциплинарни пројекат Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије: Примена биомедицинског инжењеринга у претклиничкој и клиничкој пракси, ИИИ41007, 1.1.2011 – 31.12.2019.
2. Иновирање лабораторијских вежби и експеримената на предметима мастер студијског програма Биоинжењеринг (БИОЛАБ), 2019-2020, руководилац проф. Др Ненад Филиповић
3. Унапређење и иновирање практичне наставе на предметима мастер академских студија – Информационе технологије (ИНО-ИТ), 2020-2021, руководилац проф. Др Весна Ранковић

4. Пројекат Фонда за науку Републике Србије у оквиру Програма ИДЕЈЕ, под називом „Management of new security risks – research and simulation development“, 2022 – 2024, руководилац проф. Др Петар Станојевић

4. Квалитет научних резултата:

(Утицајност; параметри квалитета часописа и позитивна цитираност кандидатових радова; ефективни број радова и број радова нормиран на основу броја коаутора; степен самосталности и степен учешћа у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству; допринос кандидата реализацији коауторских радова; значај радова)

4.1 Цитираност објављених радова (без аутоцитата)

1. **Aleksandra Vulović**, Tijana Šušteršič, Sandra Cvijić, Svetlana Ibrić, Nenad Filipović, Coupled in silico platform: Computational fluid dynamics (CFD) and physiologically-based pharmacokinetic (PBPK) modelling, European Journal of Pharmaceutical Sciences, (2018) Vol. 113, pp. 171-184, ISSN: 0928-0987, <https://doi.org/10.1016/j.ejps.2017.10.022>

Scopus (17)

2. Marijana Madzarevic, Djordje Medarevic, **Aleksandra Vulovic**, Tijana Sustersic, Jelena Djuris, Nenad Filipovic, Svetlana Ibric, Optimization and Prediction of Ibuprofen Release from 3D DLP Printlets Using Artificial Neural Networks, Pharmaceutics, (2019) Vol.11, No.10, pp. 544, ISSN 1999-4923, <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics11100544>

Scopus (33)

4.2 Анализа и значај објављених радова:

У свом досадашњем научно-истраживачком раду др Александра Вуловић је испољила висок степен самосталности у осмишљавању и реализацији истраживања, као и обради и интерпретацији добијених резултата. При томе, показала је да располаже знањем, умешношћу и способношћу за креативан истраживачки рад. Резултати њених истраживања су допринели реализацији пројекта, а из њих је проистекло више научних радова који су публиковани у врхунским међународним и домаћим часописима, као и више саопштења на међународним скуповима. Своју истраживачку компетентност потврдила је објављивањем 31 библиографске јединице, и то: 1 поглавља, 4 рада у међународним часописима ранга М20, 22 рада саопштених на међународним скуповима ранга М30 и 4 рада у часописима ранга М50. Први аутор је на 22 библиографске јединице. Од три рада кандидата Александре Вуловић обављених у часописима са СЦИ листе, према Scopus-у два су цитирана укупно 50 пута (без аутоцитата).

V. Оцена комисије о научном доприносу кандидата са образложењем

Својим досадашњим радом др Александра Вуловић је показала да поседује компетентност, креативност и стручност за научноистраживачки рад. Комисија истиче да је у току свог научноистраживачког рада посебан допринос дала:

- развоју модела реалне анатомске геометрије, применом компјутерских метода
- биомеханичкој анализи зглобова колена и кука, феморалне хрскавице као и импланта за кук, применом методе коначних елемената,

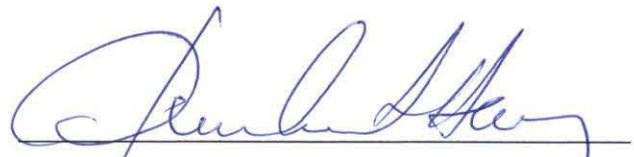
- анализи проблема загађења ваздуха и транспорта честичних загађивача, применом аналитичких и нумеричких метода,
- анализи поља струјања ваздуха у инхалаторима и респираторном систему човека, применом методе коначних запремина,
- анализи депоновања честица у инхалатору и респираторном систему човека, комбиновањем методе коначних запремина и методе дискретних честица.

На основу приказане детаљне анализе досадашњег научноистраживачког рада и остварених резултата, као и увида у укупан рад др Александре Вуловић, чланови Комисије за утврђивање испуњености услова кандидата сматрају да именована испуњава све услове за избор у звање **научни сарадник**, дефинисане Законом о науци и истраживањима и Правилником о стицању истраживачких и научних звања, и предлажу Наставно-научном већу Факултета инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу да усвоји овај Извештај и да исти проследи Министарству науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије на коначно усвајање.

У Крагујевцу,

14.11.2022. године

ПРЕДСЕДНИК КОМИСИЈЕ



Др Ненад Филиповић, редовни професор,

Факултет инжењерских наука, Универзитет у Крагујевцу

Научне области: Примењена механика, примењена информатика и рачунарско инжењерство