

**НАСТАВНО - НАУЧНОМ ВЕЋУ
ФАКУЛТЕТА ТЕХНИЧКИХ НАУКА У НОВОМ САДУ**

На основу одлуке Наставно–научног већа Факултета техничких наука од 27.05.2021. године, именовани смо за чланове Комисије за подношење извештаја о испуњености услова за избор **др Милана Радовановића** у звање **Виши научни сарадник** за ужу научну област **Електроника**.

На основу увида, провере и анализе добијеног материјала и његове стручне и научне активности, Комисија, придржавајући се критеријума утврђених од стране Комисије за стицање научних звања Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије и критеријума предвиђених Статутом Факултета техничких наука у Новом Саду, подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. БИОГРАФИЈА КАНДИДАТА

.....
ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1. ИМЕ, ИМЕ ЈЕДНОГ РОДИТЕЉА, ПРЕЗИМЕ:

Милан, Радован, Радовановић

2. ДАТУМ И МЕСТО РОЂЕЊА, ОПШТИНА, РЕПУБЛИКА:

16. март 1981. године, Пљевља, Република Црна Гора

3. НАУЧНА ОБЛАСТ ИЗ КОЈЕ ЈЕ СТЕЧЕНО НАУЧНО ЗВАЊЕ :

Електроника

4. ОБРАЗОВАЊЕ:

1996 – 2000. године: Прва техничка школа, Крагујевац

2000 – 2006. године: Дипломирани инжењер–мастер електротехнике и рачунарства; Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду; просечна оцена: 8,11; Дипломски рад: „Анализа и симулација оптималних индуктивних структура фракталног и облика меандра“

2006 – 2016. године: Доктор наука – електротехнике и рачунарства; Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду; просечна оцена: 9,86; Докторска теза: „Пројектовање, оптимизација и карактеризација LC сензора за бежично мерење концентрације влаге у грађевинским материјалима“

5.Познавање језика

језик	чита	пише	говори
енглески	добро	добро	добро
руски	врло добро	добро	добро

6. Курсеви, семинари и течајеви:

6.1 Курсеви

Нема.

6.2 Семинари

Нема.

7. Подаци о садашњем и претходном запослењу::

Од 5. јула 2007. године, кандидат Милан Радовановић је ангажован као истраживач приправник на пројекту FP6 на Факултету техничких наука, Универзитета у Новом Саду на Катедри за електронику. Од 16. јуна 2010. године изабран је у звање истраживач сарадник за ужу научну област Електроника на истој катедри. Од 28. јуна 2017. године изабран је у звање научни сарадник за ужу научну област Електроника.

.....

2. НАУЧНА КОМПЕТЕНТНОСТ

Научни и стручни резултати кандидата др Милана Радовановића приказани су за период 2017 – 2021. године, ради избора у звање **Виши научни сарадник**.

A. НАУЧНИ И СТРУЧНИ РЕЗУЛТАТИ КАНДИДАТА

A.1. Објављени радови у међународним часописима изузетних вредности M_{21A}:

1. M.V. Nikolic, Z. Z. Vasiljevic, M.D. Lukovic, V.B. Pavlovic, J. Vujancevic, **M. Radovanovic**, J.B. Karic, B. Vlahovic, V.b. Pavlovic, „Humidity sensing properties of nanocrystalline pseudobrookite (Fe₂TiO₅) based thick films“, *Sensors and Actuators B: Chemical* (IF: 6.393), vol. 277, pp. 654-664, 2018, ISSN: 0925-4005, <https://doi.org/10.1016/j.snb.2018.09.063>.
2. **M. Radovanovic**, D. Vasiljevic, D. Krstic, A. Igor, O. Korzhyk, G. Stojanovic, B. Skrbic, „Flexible sensors platform for determination of cadmium concentration innsoil samples“, *Computers and Electronics in Agriculture* (IF: 3.858), vol. 166, 2019, ISSN: 0168-1699, <https://doi.org/10.1016/j.compag.2019.105001>.

A.2. Објављени радови у врхунским међународним часописима M₂₁:

1. G. Stojanović, T. Kojić, **M. Radovanović**, D. Vasiljević, S. Panić, V. Srdić, J. Cvejić, „Flexible sensors based on two conductive electrodes and MWCNTs coating for efficient pH value measurement“, *Journal of Alloys and Compounds* (IF: 3.779), vol. 794, pp. 76-83, 2019, doi.org/10.1016/j.jallcom.2019.04.243.

2. M. Simic, T. Kojic, **M. Radovanovic**, G. Stojanovic, H. Al-Salami, „Impedance Spectroscopy Analysis of the Interdigitated Flexible Sensor for Bacteria Detection“, *IEEE Sensors Journal* (IF: 3.301), Vol. 20, No. 21, 2020, ISSN: 1530-437X, DOI:[10.1109/JSEN.2020.3002839](https://doi.org/10.1109/JSEN.2020.3002839).
3. G. Stojanovic, J. Nikodinovic-Runic, S. Svederman, T. Kojic, **M. Radovanovic**, M. Mikov, D. Randjelovic, „Comprehensive characterization of elastometric polyhydroxyalanoate and its sensor applications“, *Materials Science and Engineering. C* (IF: 7.328), vol. 115, no. 111091, 2020, ISSN: 0928-4931, <https://doi.org/10.1016/j.msec.2020.111091>.
4. M. V. Nikolic, J. Krstic, N. Labus, M. Lukovic, M. Dojcinovic, **M. Radovanovic**, N. Tadic, „Structural, morphological and textural properties of iron manganite (FeMnO₃) thick films applied for humidity sensing“, *Materials Science and Engineering. B: Advanced Functional Solid-State Materials* (IF: 4.051), No. 114547, 2020, ISSN: 0921-5107, <https://doi.org/10.1016/j.mseb.2020.114547>.
5. **M. Radovanovic**, M. Ilic, K. Pastor, M. Acanski, S. Panic, V. Srdic, D. Randjelovic, G. Stojanovic, „Rapid detection of olive oil blends using a paper-based portable microfluidic platform“, *Food Control* (IF: 5.548), no. 107888, 2021, ISSN: 0956-7135, <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2021.107888>.

A.3. Објављени radovi у истакнутим међународним часописима M₂₂:

1. **M. Radovanovic**, S. Kojic, D. Vasiljevic, G. Stojanovic, „Characterization of LC sensor structures realized by PCB and LTCC technology for determining moisture in building materials“, *Processing and Application of Ceramics* (IF: 1.804), ISSN: 1820-6131, vol. 12, pp. 13-20, 2018.
2. G. Stojanovic, M. Paroski, N. Samardzic, **M. Radovanovic**, D. Krstic, „Microfluidics-Based Four Fundamental Electronic Circuit Elements Resistor, Inductor, Capacitor and Memristor“, *Electronics (Basel)* (IF: 2.397), vol. 8, No. 9, pp. 960-972, 2019, ISSN: 2079-9292.
3. G. Stojanovic, **M. Radovanovic**, D. Krstic, I. Ignjatovic, J. Dragas, V. Carevic, „Determination of pH in Powdered Concrete Samples or in Suspension“, *Applied Sciences* (IF: 2.474), vol. 9, No. 16, pp. 3257-3267, 2019, ISSN: 2076-3417.
4. G. Stojanovic, **M. Radovanovic**, D. Vasiljevic, T. Kojic, B. Pivas, T. Puskar, S. Kapadia, R. Bauman, „Comparison of Performances of Flexible Tailor-Made Force Sensing Resistors Fabricated Using Inkjet and Xurographic Techniques“, *Journal of Sensors* (IF: 1.595), vol. 2019, ID 91841, 2019, ISSN: 1687-725X.
5. G. Stojanovic, M. Radetic, Z. Saponjic, M. Radoicic, **M. Radovanovic**, Z. Popovic, S. Vukmirovic, „A Textile-Based Microfluidic Platform for the Detection of Cytostatic Drug Concentration in Sweat Samples“, *Applied Sciences* (IF: 2.679), vol. 10, no. 4392, 2020, pp. 1-14, <https://doi.org/10.3390/app10124392>.

A.4. Објављени radovi у међународним научним часописима M₂₃:

1. E. Pozega, P. Nikolic, S. Bernik, L. Gomidzelovic, N. Labus, **M. Radovanovic**, S. Marjanovic, „Synthesis and investigation of BiSbTeSe single crystal doped with Zr produced using Bridgman method“, *Revista de Metalurgia* (IF: 0.412), vol. 53, No. 3, 2017, ISSN: 0034-8570.
2. T. Kojic, G. Stojanovic, A. Miletic, **M. Radovanovic**, H. Al-Salami, F. Arduini, „Testing and Characterization of Different Papers as Substrate Material for Printed

Electronics and Application in Humidity Sensor“, *Sensors and Materials* (IF: 0.599), vol. 31, no. 9, pp. 2981-2995, 2019., ISSN: 0914-4935.

3. T. Kojic, **M. Radovanovic**, G. Stojanovic, B. Pivas, D. Medic, H. Al-Salami, „Comparison of performances of flexible sensors on foil and paper for efficient bacterial concentration measurement“, *Sensor Review* (IF: 1.583), 2020, ISSN: 0260-2288, <https://doi.org/10.1108/SR-04-2018-0082>.

A.5. Радови саопштени на скуповима међународног значаја штампани у целини M₃₃:

1. J. Laketa, **M. Radovanovic**, T. Kojic, G. Stojanovic, S. Vukmirovic, M. Mikov, Z. Stamenkovic, „Determination of electrical parameters of dried blood spot samples with different concentration of methotrexate“, *IEEE East-West Design & Test Symposium (EWDTS)*, 1, 2017, Novi Sad, Serbia.
2. D. Vasiljevic, G. Stojanovic, **M. Radovanovic**, S. Kojic, D. Medic, B. Pivas, R. Sordjan, „PCB sensor for bacteria detection in saline“, *IEEE MTT-S International Microwave Workshop Series on Advanced Materials and Processes (IMWS-AMP)* (1; Pavia; 2017).
3. **M. Radovanovic**, S. Kojic, D. Vasiljevic, N. Samardzic, F. Crespo, S. Carogou, G. Velve Sasquillas, S. Chirasatitsin, G. Stojanovic, „Performances comparison of microfluidic passive mixer fabricated in low-cost and PDMS technologies“, *PSU-UNS International Conference on Engineering and Technology - ICET* (8; Novi Sad; 2017).
4. E. Pozega, P. Nikolic, S. Bernik, S. Marjanovic, L. Gomidzelovic, S. Vujatovic, **M. Radovanovic**, „Investigation of the BiSbTeSe single crystal doped with Zr“, *INTERNATIONAL OCTOBER CONFERENCE on Mining and Metallurgy*, 50, pp. 283-286, 2018, Bor, Serbia.
5. J. Laketa, T. Kojic, **M. Radovanovic**, S. Kojic, D. Milicevic, G. Stojanovic, „Cost-Effective Microfluidic Device for Detection of Psychoactive Substances“, *International Symposium on Industrial Electronics (INDEL)*, 2018, Banja Luka, B&H.

A.6. Учесће у научним пројектима M₈₀:

A.7. Међународна сарадња:

Кандидат тренутно учествује у реализацији четири Европска H2020 пројекта:

1. Innovative Network for Training in wAter and Food QUality monitoring using Autonomous SENSors and IntelligEnt Data Gathering and Analysis, H2020-MSCA-ITN-2018, N° 813680.
2. “Emerging technologies and innovative research in Stretchable and Textile Electronics”, STRENTEx , no. 854194, ERA Chair.
3. Embedding RRI in Western Balkan Countries: Enhancement of Self-Sustaining R&I Ecosystems – WBC-RRI.NET, број: 101006279.
4. “Twinning for reaching sustainable scientific and technological excellence in the field of Green Electronics” (акроним: GREENELIT), H2020-WIDESPREAD-05-2020 - Twinning , no. 951747

A.8. Урађене студије и пројекти као руководиалац радног тима:

1. „Развој сензора за брзу неинвазивну детекцију дрога из пљувачке”, број 142-451-3676/2017-01/01, Покрајински секретаријат за високо образовање и научноистраживачку делатност – **Руководилац пројекта.**
2. „Праћење стања паркинг места резервисаних за возила особа са инвалидитетом“, број 142-451-3256/2020-04, Покрајински секретаријат за високо образовање и научноистраживачку делатност – **Руководилац пројекта.**

A.9. Урађене студије и пројекти као члан радног тима:

Кандидат је учествовао у реализацији два научно-истраживачка пројекта финансирана од стране Покрајинског секретаријата за високо образовање и научноистраживачку делатност, Аутономне покрајине Војводине:

- Истраживач сарадник на пројекту „Мониторинг тешких елемената у земљишту и биљкама након поплава базиран на иновативним *in-situ* сензорима“, 2016–2019. године.
- Истраживач сарадник на пројекту „Унапређење терапије обољења орофацијалног система кроз развој савремених дијагностичких метода за детекцију оклузалних оптерећења“, 2016–2019. године.

A.10. Поглавље у књизи (Аутор универзитетског уџбеника):

1. Г. Стојановић, А. Марић, С. Којић, Н. Самарцић, Д. Васиљевић, **М. Радовановић**, Т. Којић, „Практикум – Карактеризација електронских компонентни“, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Едиција техничке науке – Уџбеници, Нови Сад 2017.

A.14. Објављени патенти на националном нивоу M₉₄:

1. Г. Стојановић, **М. Радовановић**, С. Којић, “Вишеслојни микрофлуидни индуктор”, Гласник интелектуалне својине, 12/2020, 31 Децембар 2020, међународна класификација патента H01F 17/04, B01F 13/08, H01F 7/08, H01Q 1/36.
2. Г. Стојановић, М. Радетић, З. Шапоњић, М. Радоичић, **М. Радовановић**, „Микрофлуидна платформа базирана на текстилу за детекцију концентрације лека из зноја“, Гласник интелектуалне својине, 6/2021, 31. Јун 2021, међународна класификација патента A61B 5/145, G01N 33/48.

В. ИСТРАЖИВАЧКИ РАД

3. ПРЕГЛЕД ПОСТИГНУТИХ НАУЧНИХ РЕЗУЛТАТА

Приказ и оцена радова објављених у међународним часописима (међународна рецензија) и у националним часописима (национална рецензија)

Рад A1.1 У овом раду је урађена анализа детекције влажности наноструктурираних дебelih филмова на бази псеудоброокита праћењем промене импедансе у условима повећане влажности (релативна влажност 30–90%). Скенирајућом електронском микроскопијом (SEM) приказано је формирање порозне нанокристалне структуре дебелог филма, док су Hall-ова мерења омогућила одређивање покретљивости носача. Сензор је показао брз одзив (16 с) и релативно ниску хистерезу (8,39% на 25 °C и 2,64% на 50 °C) показујући да је ово материјал који обећава за примену у мерењу влажности.

Рад A1.2 У овом раду је приказана примена економичне ксурографске технике за израду флексибилне и робусне платформе са међусобно размакнутих капацитивних сензорима за одређивање концентрације тешких метала у тлу, ин ситу. Овај рад описује дизајн, производњу и експериментална испитивања сензорске платформе за мерење

концентрације кадмијума у тлу. Ефикасност предложеног сензора показана је у откривању различитих концентрација кадмијума у узорцима тла, након поплава.

Рад А2.1 У овом раду је представљен рН сензор конструисан на следећи начин: (а) исплатива фолија као флексибилна (тј. Механички савитљива) подлога; (б) међусобно расподељена капацитивна (IDC) структура реализована коришћењем два проводљива материјала злата (Au) и алуминијума (Al); и (ц) сензорски слој направљен од премаза карбонских наноцеви на врху IDC структуре. Карактеризација спектроскопије импедансе изведена је за мерење различитих рН вредности у раствору, коришћењем произведеног сензора. Предложеном сензору са IDC структуром није потребна референтна електрода која има за последицу једноставан начин рада и јефтину израду.

Рад А2.2 У овом раду је представљен економичан интердигитални флексибилни сензор на папирној подлози за детекцију бактерија. Мерење импедансе изведено је у фреквенцијском опсегу од 12,6 kHz – 100 kHz за суспензије са густином ћелија од $1,5 \cdot 10^8$ CFU/ml, $1,5 \cdot 10^5$ CFU/ml и $1,5 \cdot 10^2$ CFU/ml бактерија *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus*, као и за стерилни физиолошки раствор. Користећи податке измерене импедансе, приметили смо да се величина импедансе сензора повећава при повећању концентрације бактерија. Штавише, спроведена је спектроскопска анализа импедансе да се идентификује еквивалентно електрично коло за моделирање сензора. Статистичком анализом је утврђено да се сви параметри модела мењају према врсти и концентрацији бактерије. Додатно, добијени резултати су показали да сви фитинзи резултирају грешкама у средњој квадратури мањим од $0,072\Omega$ за величину импедансе и $0,157^\circ$ за фазни угао импедансе.

Рад А2.3 Ова студија има за циљ проширење подручја примене сензора заснованих на РНА. Овде анализирамо структурна, морфолошка и механичка својства биотехнолошки произведеног узорка РНА, тачније РНА средњег ланца (mcl - РНА). Користећи овај узорак конструисана је индуктивно-капацитивна (LC) резонантна структура кола. Овај уређај је коришћен за даљинско откривање течног раствора у који је сензор уроњен (попут вештачке пљувачке или симулиране желудачне течности). Користећи принципе бежичног повезивања, успешно је детектована изабрана течност мерењем помака у резонантној фреквенцији LC структуре израђене на РНА подлози прекривеној златом као проводљивим материјалом.

Рад А2.4 У овом раду анализирана су структурна, морфолошка и текстуална својства гвоздених манганитних дебелих филмова добијених ситотиском на подлози од глинице са испитним електродама и утицај промене релативне влажности (30–90%) праћењем промене комплексне импедансе на собној температури (25 °C) у фреквенцијском опсегу 42 Hz - 1 MHz. Циљ је био анализирати потенцијалну примену FeMnO_3 дебелих филмова као материјала сензора влажности.

Рад А2.5 Циљ ове студије је испунити потребу за брзом аналитичком методом за проверу процента маслиновог уља пријављеног на етикети производа. Предложена студија фокусира се на квантификацију EVOO-а у симулираној мешавини са хладно цеђеним високо олеинским сунцокретовим уљем (HOSO) користећи микрофлуидни чип на бази папира као алат за брзу проверу са значајним потенцијалом. HOSO је изабран као релативно јефтин модел адултеранта, са саставом масних киселина врло сличним саставу маслиновог уља.

Рад А3.1 У овом раду описане су две врсте сензора који се користе за детекцију процента влаге у грађевинским материјалима. Један сензор је произведен у јефтиној РСВ технологији, док је други произведен помоћу LTCC технологије која омогућава излагање тешким условима околине. LTCC је вишеслојна технологија, заснована на керамичкој подлози, која се пече заједно са металним проводницима ниског отпора (на пример Ag или Cu) при ниским температурама печења (испод 1000 °C). Керамичка подлога се обично производи мешањем керамичког и стакленог праха течног састава, као и мале количине везива и растварача. Сензори су дизајнирани као LC структура у једном металном слоју, што је најприкладнија реализација која обезбеђује добар контакт између сензора и грађевинског материјала који се испитује. Сензори су тестирани за мерење влаге у глиненој цигли и сипорекс блоку. Упоређене су перформансе ових сензора применом импедансне спектроскопије, површинске анализе и карактеризације њихових механичких перформанси.

Рад А3.2 Овај рад представља нови дизајн заснован на микрофлуидици за четири основна елемента кола у електроници, наиме отпорник, индуктор, кондензатор и мемристор. Ове широко коришћене пасивне компоненте произведене су прецизном и исплативом техником ксурографије, која омогућава изградњу вишеслојних структура на фолији, са златом као проводним материјалом. Да би завршили њихово састављање, одговарајућа течност је убризгана у микрофлуидни канал сваке компоненте: отпорник, индуктор, кондензатор и мемристор напуњени су трансформаторским уљем, ферофлуидом, раствором NaCl и раствором TiO₂. Електричне перформансе ових компоненти утврђене су помоћу анализатора импедансе и инструмента за мерење извора високог напона Keithley 2410, а уочене карактеристике обећавају за широк спектар примена у области микрофлуидне електронике.

Рад А3.3 Бетон је материјал који се широко користи. Иако различити механизми пропадања могу довести до деградације самог бетона, корозија арматуре највеће је питање трајности армирано-бетонских конструкција. Један од кључних параметара који утиче на брзину корозије је рН вредност. Сходно томе, овај рад представља две капацитивне сензорске платформе - једну засновану на паралелним плочастим електродама, а другу на основу равне међусобно рашчлањене електродне структуре. Прва платформа се користи за одређивање да ли је рН вредност мања или већа од унапред одређене границе (око 11), а овај уређај је успешно тестиран помоћу бетонских суспензија. Друга платформа може одредити рН вредност успостављањем односа између рН и измерене капацитивности из узорка бетонираног праха. Обе вишеслојне платформе произведене су економичном техником ксурографије која врло брзо прави технички и механички робусне структуре.

Рад А3.4 Овај рад описује дизајн отпорника осетљивих на снагу прилагођених за употребу у стоматолошкој медицини (димензије су прилагођене за примену у усној шупљини на површинама зуба). Ови FSR (Force Sensing Resistor) су произведени коришћењем два различита технолошка процеса: (1) техника inkjet штампе, употребом сребрне проводне боје на полиамидној подлози, (2) субтрактивна неконвенционална ксурографска техника, коришћењем златног проводног слоја (листа) на поливинилхлоридној (ПВЦ) фолији. Карактеризација произведених ФСР изведена је помоћу интерно развијеног испитног стола са артикулатором и дати су одговарајући закључци, такође засновани на снимљеним сликама са профилометра.

Рад А3.5 У овој студији је разматрана микрофлуидна платформа на текстилној основи, направљеној помоћу курогафске технике за брзо одређивање концентрације цитостатичког лека у вештачком зноју. Језгро вишеслојне микрофлуидне структуре је ЦО или ПЕТ тканина пресвучена нанокомпозитима ПАНИ/ТиО₂. Ин ситу полимеризација ПАНИ/ТиО₂ нанокомпозита дала је различите вредности проводљивости/отпорности до текстилних подлога. Микрофлуидна платформа пружа брз алат за манипулацију знојем, а проводљивост текстилног композита се мења различитим узорцима зноја који натапају текстилни материјал. Перформансе платформе тестиране су праћењем различитих концентрација цитостатичког лека циклофосамида у вештачком зноју. Испитивање је реализовано мерењем варијације електричног отпора на два прикључка микрофлуидног уређаја како би се обезбедио доказ концепта.

Рад А4.1 У овом раду је испитан BiSbTeSe допиран са Zr. Пажња је посвећена побољшању електричних перформанси BiSbTeSe-а. Након прегледа доступних литературних података, закључено је да ова врста вишекомпонентног материјала до сада није синтетизована и проучавана.

Рад А4.2 Употреба папира као подлоге у процесу производње флексибилних електронских компоненти хитно је потребна за добијање исплативих производа, као и за проширење потенцијалне примене таквих компоненти. Ова студија је имала за циљ да испита прикладност три различите врсте папира за апликације сензора користећи процес инкџет штампања. Три врсте папира (означене као типови 1, 2 и 3) дизајниране за посебне примене у штампаној електроници одабране су и у потпуности окарактерисане у смислу микроскопских и макроскопских својстава, као што су унутрашња структура влакана, структура слоја попречног пресека, храпавост површине, и тврдоће. На ове три врсте папира штампани су низови тачака како би се утврдило како папири упијају сребрно мастило и која је најбоља подлога за производњу штампаних електронских компоненти. Након свеобухватне анализе, рад који је показао најбоље карактеристике даље је проучаван као подлога за штампање међусобно разлучених електрода за развој сензора влажности. Сензор на папиру типа 2 показао је варијације у капацитету у распону од 9,4 до 10,6 pF уз промену релативне влажности (RH) са 40 на 90%. Дакле, Тип 2 има велики потенцијал за примену у флексибилним сензорима, што указује на могућност индустријске скалабилности и масовне производње јефтиних, биоразградивих и прилагодљивих електронских компоненти.

Рад А4.3 Сходно томе, овај рад истражује нове технологије способне да обезбеде ефикасније, робусније, селективније и прецизније системе за откривање бактерија, методе квалификације и квантификације. Дакле, ова студија представља механички флексибилне сензоре за одређивање концентрације *Pseudomonas aeruginosa* и *Staphylococcus aureus*. Два сензора, са испреплетеном структуром сребрних електрода, произведена су на фолији и на папиру. Извршена је структурна, електрична и механичка карактеризација ових сензора. Додатно, електрична импедансна спектроскопија је коришћена за мерење резонантне фреквенције ових сензора и за откривање тачне концентрације бактерија *Pseudomonas aeruginosa* и *Staphylococcus aureus*.

Приказ и оцена радова публикованих и саопштених на међународним скуповима (међународна рецензија) и домаћим скуповима (национална рецензија)

Рад А5.1 Сушена тачка крви (DBS), узорак филтрираног папира који садржи осушену крв, примењен је у области клиничке хемије и фармацеутске индустрије, за откривање различитих болести и за развој лекова. У овом раду приказана је електрична карактеризација узорака DBS са различитим концентрацијама средства за хемотерапију - лека метотрексата (MTX). Експериментална карактеризација је спроведена коришћењем Холовог мерног система, профилометра и анализатора импедансе. Добијени резултати открили су да се мобилност смањује, а отпорност повећава повећањем концентрације MTX у узорцима DBS.

Рад А5.2 Овај рад представља дизајн, производњу и карактеризацију неинвазивног капацитивног сензора за детекцију различитих концентрација бактерија, попут *Pseudomonas aeruginosa* и *Staphylococcus aureus* у физиолошком раствору. Сензор је израђен у технологији штампаних плоча (PCB) и састоји се од пара међусобно размакнутих електрода. Развијена је метода за тестирање и карактеризацију сензора. Приказане су карактеристике сензора - капацитет као функција фреквенције за различите концентрације сваке бактерије. Добијени резултати показују различите резонантне фреквенције за свако разблаживање *Pseudomonas aeruginosa* и *Staphylococcus aureus* у физиолошком раствору.

Рад А5.3 У овом раду приказане су упоредне карактеристике микрофлуидног миксера направљеног у две различите технологије. Први миксер је направљен у јефтиној технологији ламинираних PVC фолија, а други у софистициранијој PDMS (Polydimethylsiloxane) технологији. Објашњени су поступци производње микрофлуидних чипова. Описано је експериментално постављање. Упоредиће се квалитет израде полукружне структуре за мешање између PDMS -а и PVC фолије како би се проверило да ли се PVC технологија може користити за структуре за мешање за економичну примену мешања са микрофлуидом.

Рад А5.4 У раду је приказано експериментално истраживање монокристала BiSbTeSe допираног са својствима Zr. Монокристал BiSbTeSe допиран са Zr узгојен је Бридгмановом методом у Српској академији наука и уметности. Добијени кристал је окарактерисан мерењима Холовог ефекта. Холов ефекат је мерен на собној температури са примењеним пољем од 0,37 Т и при различитом интензитету струје. Измерени узорци су исечени из различитих региона ингота. Одређена је покретљивост, специфична проводљивост и отпор.

Рад А5.5 У овом раду је представљено пројектовање и израда исплативог микрофлуидног чипа помоћу курографске технике. Седам слојева PVC фолија и златних електрода као равни микрофлуидног уређаја је ламинирано како би се добио компактни чип. Пумпа за шприц је коришћена за уношење течности у један улаз, а када је течност прошла кроз микроканал, промењени су електрични параметри капацитивне структуре који су мерени помоћу анализатора импедансе. Овом методом могуће је врло ефикасно детектовати концентрацију психоактивних супстанци у малим количинама у воденим или биолошким медијима (попут пљувачке).

Остали битни елементи за истраживачки рад и стваралаштво кандидата:

Поред радова у међународним часописима и међународним скуповима које је објавио кандидат др Милан Радовановић треба истаћи да је у претходном периоду објавио и два патента на националном нивоу.

Такође је битно истаћи да је био члан комисије за одбрану доктората кандидата мр Емине Пожеге на Техничком универзитету у Бору, под називом „Синтеза и карактеризација монокристала бизмута и телура допираних селеном, цирконијумом и арсеном“.

4. ИСПУЊЕНОСТ УСЛОВА ЗА СТИЦАЊЕ ЗВАЊА

У складу са Правилником о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача, минимални квантитативни захтеви за стицање научног звања Виши научни сарадник за техничко–технолошке науке су:

Диференцијални услов од првог избора у претходно звање до избора у звање		неопход но	остваре но
Виши научни сарадник	укупно	50	113
	$M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M51+M80+M90+M100 \geq$	40	99
	$M21+M22+M23+M81-85+M90-96+M101-103+M108 \geq$	22	88

***НАПОМЕНА:** За избор у научно звање виши научни сарадник, у групацији „Обавезни (2)“, кандидат мора да оствари најмање 11 поена у категоријама $M21+M22+M23$ (остварено 88,98 поена) и најмање 5 поена у категоријама $M81-85+M90-96+M101-103+M108$ (остварено 14 поена).

Др Милан Радовановић испуњава горе наведене услове, с обзиром да је публикувао 15 радова у међународним часописима са SCI листе: 2 рада у часописима категорије M21a, 5 радова у часописима категорије M21, 5 радова у часописима категорије M22 и 3 рада у часописима категорије M23. Ово далеко превазилази минималне захтеве за избор у звање вишег научног сарадника. Поред тога, кандидат има и 2 објављена патента на националном нивоу категорије M94, 5 радова саопштених на међународним скуповима категорије M33. Треба истаћи да је h-индекс кандидата 8, број цитата 196, извора Scopus (186 без аутоцитата). Кандидат је остварио научну продукцију у вредности од **113 (107,69*)** бодова, а по Правилнику је захтевано минимално 50 бодова.

Кандидат тренутно учествује у реализацији четири међународна H2020 пројекта који се реализују на Факултету техничких наука и Универзитету у Новом Саду. Својим укупним научним радом кандидат др Милан Радовановић показао је изузетне научноистраживачке резултате.

врста резултата	број радова	вредност резултата	број бодова
M21a	2	10	20 (17,14)
M21	5	8	40 (38,67)
M22	5	5	25 (24,17)
M23	3	3	9
M33	5	1	5 (4,71)
M94	2	7	14
УКУПНО			113 (107,69*)

* нормирано на основу броја аутора.

5. МИШЉЕЊЕ И ПРЕДЛОГ

У складу са горе наведеним, чланови Комисије су констатовали да кандидат др Милан Радовановић поседује све научне квалитете и испуњава све услове за избор у звање Виши научни сарадник.

На основу постигнутих резултата током научноистраживачког рада, чланови Комисије са задовољством предлажу да се др Милан Радовановић изабере у научно звање Виши научни сарадник за ужу научну област Електроника на период од пет година.

У Новом Саду,
6. септембар 2021. године.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:

Председник:

Др Горан Стојановић, редовни професор
Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду
(уно: Електроника)

Члан:

Др Мирјана Дамњановић, редовни професор
Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду
(уно: Електроника)

Члан:

Др Весна Мандић, редовни професор
Факултет инжењерских наука, Универзитет у Крагујевцу
(уно: Производно машинство и индустријски инжењеринг)

Члан:

Др Владимир Срдић, редовни професор
Технолошки факултет, Универзитет у Новом Саду
(уно: Инжењерство керамичких материјала,
нанотехнологије и наноматеријали, синтеза и процесирање)

Члан:

Др Данијела Ранђеловић, научни саветник
Институт за хемију, технологију и металургију, Институт од
националног значаја за Републику Србију, Универзитет у
Београду
(уно: Сензори и МЕМС/НЕМС)

Прилог 5.

Назив института – факултета који подноси захтев:

Факултет техничких наука

Универзитет у Новом Саду

РЕЗИМЕ ИЗВЕШТАЈА О КАНДИДАТУ ЗА СТИЦАЊЕ НАУЧНОГ ЗВАЊА

I Општи подаци о кандидату

Име и презиме: **Милан Радовановић**

Година рођења: **1981.**

ЈМБГ: **1603981290119**

Назив институције у којој је кандидат стално запослен:

Факултет техничких наука

Дипломирао: **2006.** година: **Дипломирани инжењер–мастер
електротехнике и рачунарства** факултет: **Факултет техничких
наука, Универзитет у Новом Саду**

Магистрирао: - година: - факултет:

Докторирао: **2016.** година: **Доктор наука – електротехнике и
рачунарства** факултет: **Факултет техничких наука, Универзитет у
Новом Саду**

Постојеће научно звање: **Научни сарадник**

Научно звање које се тражи: **Виши научни сарадник**

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

Грана науке у којој се тражи звање: **Електротехника**

Научна дисциплина у којој се тражи звање: **Електроника**

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

II Датум избора-реизбора у научно звање:

Научни сарадник: **28.6.2017.**

Виши научни сарадник: -

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
M11 =			
M12 =			
M13 =			
M14 =			
M15 =			
M16 =			
M17 =			
M18 =			

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

	број	вредност	укупно
M21a =	2	10	20
M21 =	5	8	40
M22 =	5	5	25
M23 =	3	3	9
M24 =			
M25 =			
M26 =			
M27 =			
M28 =			

3. Зборници са међународних научних скупова (M30):

	број	Вредност	укупно
M31 =			
M32 =			
M33 =	5	1	5
M34 =			
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
M41 =			
M42 =			
M43 =			
M44 =			

M45 =

M46 =

M47 =

M48 =

M49 =

5. Часописи националног значаја (M50):

број	Вредност	укупно
------	----------	--------

M51 =

M52 =

M53 =

M54 =

M55 =

M56 =

6. Зборници скупова националног значаја (M60):

број	Вредност	укупно
------	----------	--------

M61 =

M62 =

M63 =

M64 =

M65 =

M66 =

7. Магистарске и докторске тезе (M70):

број	Вредност	укупно
------	----------	--------

M71 =

M72 =

8. Техничка и развојна решења (M80)

број	Вредност	укупно
------	----------	--------

M81 =

M82 =

M83 =

M84 =

M85 =

M86 =

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

број	Вредност	укупно
------	----------	--------

M91 =

M92 =

M93 =

M94 =

2

7

14

IV Квалитативна оцена научног доприноса (прилог 1 правилника):

1. Показатељи успеха у научној раду:

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

Кандидат др Милан Радовановић је био члан Организационог комитета међународне конференције „23rd SYMPOSIUM ON DESIGN & DIAGNOSTICS OF ELECTRONIC CIRCUITS & SYSTEMS – DDECS'2020“, која је одржана у Новом Саду, Република Србија

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)

Поред радова у међународним часописима и међународним скуповима које је објавио кандидат др Милан Радовановић, треба истаћи да је у претходном периоду објавио и два патента на националном нивоу.

Такође је битно истаћи да је био члан комисије за одбрану доктората кандидата мр Емине Пожеге на Техничком Универзитету у Бору, под називом „Синтеза и карактеризација монокристала бизмута и телура допираних селеном, цирконијумом и арсеном“.

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 за науку и технолошки развој и телима других министарстава везаних за научну делатност; руковођење научним институцијама)

Урађене студије и пројекти као руководилац радног тима:

1. „Развој сензора за брзу неинвазивну детекцију дрога из пљувачке”, број 142-451-3676/2017-01/01, Покрајински секретаријат за високо образовање и научноистраживачку делатност – **Руководилац пројекта.**
2. „Праћење стања паркинг места резервисаних за возила особа са инвалидитетом“, број 142-451-3256/2020-04, Покрајински секретаријат за високо образовање и научноистраживачку делатност – **Руководилац пројекта.**

Урађене студије и пројекти као члан радног тима:

Кандидат је учествовао у реализацији два научно-истраживачка пројекта финансирана од стране Покрајинског секретаријата за високо образовање и научноистраживачку делатност, Аутономне покрајине Војводине:

- Истраживач сарадник на пројекту „Мониторинг тешких елемената у земљишту и биљкама након поплава базиран на иновативним *in-situ* сензорима“, 2016–2019. године.
- Истраживач сарадник на пројекту „Унапређење терапије обољења орофацијалног система кроз развој савремених дијагностичких метода за детекцију оклузалних оптерећења“, 2016–2019. године.

Поглавље у књизи (Аутор универзитетског уџбеника):

1. Г. Стојановић, А. Марић, С. Којић, Н. Самарџић, Д. Васиљевић, **М. Радовановић**, Т. Којић, „Практикум – Карактеризација електронских компонентни“, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Едиција техничке науке – Уџбеници, Нови Сад 2017.

Објављени патенти на националном нивоу М₉₄:

1. Г. Стојановић, **М. Радовановић**, С. Којић, “Вишеслојни микрофлуидни индуктор”, Гласник интелектуалне својине, 12/2020, 31 Децембар 2020, међународна класификација патента H01F 17/04, B01F 13/08, H01F 7/08, H01Q 1/36.
2. Г. Стојановић, М. Радетић, З. Шапоњић, М. Радоичић, **М. Радовановић**, „Микрофлуидна платформа базирана на текстилу за детекцију концентрације лека из зноја“, Гласник интелектуалне својине, 6/2021, 31. Јун 2021, међународна класификација патента A61B 5/145, G01N 33/48.

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 инхостранству; допринос кандидата реализацији коауторских радова; значај радова)

Др Милан Радовановић испуњава горе наведене услове, с обзиром да је публикувао 15 радова у међународним часописима са SCI листе: 2 рада у часописима категорије M21a, 5 радова у часописима категорије M21, 5 радова у часописима категорије M22 и 3 рада у часописима категорије M23. Ово далеко превазилази минималне захтеве за избор у звање вишег научног сарадника. Поред тога, кандидат има и 2 објављена патента на националном нивоу категорије M94, 5 радова саопштених на међународним скуповима категорије M33. Треба истаћи да је h-индекс кандидата 8, број цитата 196 са извора Scopus (186 без аутоцитата). Кандидат је остварио научну продукцију у

вредности од **113 (107,69*)** бодова, а по Правилнику је захтевано минимално 50 бодова.

V Оцена комисије о научном доприносу кандидата са образложењем:

У складу са горе наведеним, чланови Комисије су констатовали да кандидат др Милан Радовановић поседује све научне квалитете и испуњава све услове за избор у звање Виши научни сарадник.

На основу постигнутих резултата током научноистраживачког рада, чланови Комисије са задовољством предлажу да се др Милан Радовановић изабере у научно звање Виши научни сарадник за ужу научну област Електроника на период од пет година.

У Новом Саду,
6. септембар 2021. године.

ПРЕДСЕДНИК КОМИСИЈЕ

Др Горан Стојановић, редовни професор
Факултет техничких наука,
Универзитет у Новом Саду

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 XX=	Остварено
Научни сарадник	Укупно	16	
	M10+M20+M31+M32+M33 M41+M42+M51 $\geq$	9	
	M21+M22+M23+M24 $\geq$	4	
Виши научни сарадник	Укупно	50	113 (107,69)
	M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M51+M80+M90+M100 $\geq$	40	99
	M21+M22+M23+M81-85+M90-96+M101-103+M108 $\geq$	22	88
Научни саветник	Укупно	70	
	M10+M20+M31+M32+M33 M41+M42+M51+M80+M90 $\geq$	54	
	M21+M22+M23+M24+M31+M32 $\geq$	26	

За избор у научног саветника је потребно да је публикован један рад категорија M41-45 M51-52 на српском језику или језицима националних мањина.