

## Izbornom veću Mašinskog fakulteta Univerziteta u Nišu

### Naučno-stručnom veću za tehničko-tehnološke nauke Univerziteta u Nišu

Odlukom Naučno-stručnog veća za tehničko-tehnološke nauke Univerziteta u Nišu, NSV broj 8/20-01-005/19-015 od 18.06.2019. godine, imenovani smo za članove Komisije za pisanje izveštaja za izbor jednog nastavnika u zvanje **vanredni ili redovni profesor** za užu naučnu oblast **Mehatronika** na Mašinskom fakultetu Univerziteta u Nišu.

Na osnovu uvida u konkursni materijal koji nam je dostavljen, Izbornom veću Mašinskog fakulteta Univerziteta u Nišu i Naučno-stručnom veću za tehničko-tehnološke nauke Univerziteta u Nišu podnosimo sledeći

## IZVEŠTAJ

Konkurs za izbor jednog nastavnika u zvanje vanredni ili redovni profesor za užu naučnu oblast Mehatronika objavljen je 22.05. 2019 godine u publikaciji „Poslovi“ Nacionalne službe za zapošljavanje Republike Srbije.

Na objavljeni konkurs prijavio se jedan kandidat, dr Jelena Manojlović, vanredni profesor Mašinskog fakulteta Univerziteta u Nišu.

### 1. BIOGRAFSKI PODACI I PODACI O OBRAZOVANJU KANDIDATA

- Ime, srednje slovo i prezime:** Jelena Ž. Manojlović
- Datum i mesto rođenja:** 20. april 1966. godine, Niš
- Sadašnje zaposlenje, profesionalni status:** Vanredni profesor sa punim radnim vremenom na Mašinskom fakultetu u Nišu

#### • **Fakultet, univerzitet, studijska grupa i uspeh na osnovnim studijama**

Elektronski fakultet Univerziteta u Nišu, Odsek za energetiku i automatiku, smer za Procesnu automatiku, sa prosečnom ocenom u toku studiranja 8,14 (osam i 14/100) i ocenom 10 (deset) na diplomskom radu - godina upisa na studije 1984., godina diplomiranja 1989.

- Magistarske studije:** godina upisa 1990., godina završetka 1995.

**Fakultet, univerzitet, studijska grupa:** Elektronski fakultet u Nišu, oblast Automatika

**Naziv magistarske teze:** "Primena kliznih režima u sintezi napojno pretvaračkih uređaja"

МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ У НИШУ

Приписано		23.07.2019	
Орг. јединица	Број	Пријемник	Вредност
	612-379/19		

- Doktorske studije: godina upisa 2001., godina završetka 2006.

**Fakultet, univerzitet i godina odbrane doktorske disertacije:** Swiss Federal Institute of Techlogy Zuerich (ETH Zuerich), Švajcarska (Doktorsku diplomu je nostrifikovala u Srbiji i od 1. 10. 2007. godine stekla je zvanje doktora tehničkih nauka).

**Naziv doktorske disertacije:**

„Structure, morphology and history effects in surfactant self-assembly“

- **Mesto i trajanje specijalizacije i studijskih boravaka u inostranstvu**

2000-2001: gost-saradnik na projektu u grupi Laboratory for Surface Science and Technology (LSST, ETH Zuerich) u Švajcarskoj

2001-2006: student doktorant grupe LSST, ETH Zuerich u Švajcarskoj

- **Strani jezici**

Govori engleski jezik i služi se nemačkim jezikom

- **Profesionalna orijentacija (oblast, uža oblast, uska orijentacija)**

Elektrotehnika, Električne mašine, Mehatronika, Nanotehnologija, Nanotribologija, Energetska efikasnost.

## 2. PROFESIONALNA KARIJERA

Kandidat Jelena Manojlović svoju karijeru na Mašinskom fakultetu u Nišu započinje neposredno nakon diplomiranja i to kao stručni saradnik Instituta Mašinskog fakulteta u Nišu marta 1990. godine. Juna iste godine izabrana je u zvanje asistenta pripravnika za predmet **Elektrotehnika sa elektronikom**. Na ovom predmetu obavlja računske i laboratorijske vežbe. Od strane Komisije za međunarodnu saradnju Republičkog fonda za univerzitetsko obrazovanje, a na osnovu konkusa za stipendije stranih vlada i fondacija, 1992. godine predložena je za tromesečno usavršavanje u Velikoj Britaniji. Zbog uvedenih sankcija u oblasti nauke do realizacije ovog usavršavanja nije došlo.

Nakon sticanja zvanja magistra tehničkih nauka, kandidat Jelena Manojlović je 1996. godine na Mašinskom fakultetu u Nišu izabrana u zvanje asistenta za predmet **Elektrotehnika sa elektronikom**. Kao članu katedre za **Precizno mašinstvo i automatiku**, pored ovog predmeta, njeno angažovanje je prošireno i na realizaciju vežbi na predmetu **Elektromehanika sa primenjenom elektronikom**. U zvanje asistenta reizabrana je 2000. godine.

Novembra 2000. godine odlazi u Švajcarsku gde boravi 9 meseci kao gost-saradnik u grupi Department of Materials, Laboratory for Surface Science and Technology ( LSST, ETH Zuerich). Na početku svog angažovanja u pomenutoj grupi učestvuje na projektu pod nazivom „**The effects of electric field on tribological phenomena**“. Projekat ima za cilj ispitivanje trenja na molekularnom nivou upotrebom odgovarajuće tehnike merenja u tu svrhu, kao što je aparat za merenje površinskih sila (SFA-Surfaces Forces Apparatus). U pitanju je specifična tehnika kojom se mogu vršiti merenja na nivou molekula ili atoma, a aparat je tada posedovalo samo par laboratorija u svetu. Posle perioda

u statusu akademskog gosta od novembra 2000. godine do avgusta 2001. dobija ponudu da nastavi boravak u grupi kao student doktorskih studija. Nakon položenih ispita, stiče pravo izrade doktorata na ETH Zuerich, gde je i odbranila doktorat marta 2006. godine.

Boravak u Švajcarskoj je u smislu usavršavanja i naučnog rada bio usmeren na oblast nanotehnologije, kao i na mnoge oblasti koje je prate. Naziv projekta, na kome je bila angažovana i koji je bio finansiran od strane Švajcarskog nacionalnog fonda za nauku, bio je "**Molecular relaxation mechanisms and their effect on the dynamics of boundary lubrication**". Na samom početku doktorskih studija (2001-2002), dr Manfred Heuberger kao mentor i Jelena Manojlović tada kao student doktorant, rade na projektu za kompaniju Loreal, pod nazivom "*Evaluation of few polymers using the extended Surface Forces Apparatus (eSFA)*", Scientific project for Loréal, Paris. Kao rezultat tog rada, Jelena Manojlović postaje član grupe koju čini mali broj istraživača u svetu sa iskustvom u korišćenju eksperimentalne tehnike poznate pod imenom SFA (Surface Forces Apparatus). Za vreme usavršavanja pohadjala je brojne kurseve vezane za izradu doktorata, kao i za postupke samog naučnog rada i pisanja, od kojih su neki bili obavezni, a neki izabrani od strane kandidata. Tako je na primer, kao rezultat saradnje sa jednim od instituta za nauku, Paul Sherer Institute, Switzerland, završila letnju školu 2003. godine koju taj institut organizuje, a pod nazivom "Structure and Dynamics of soft Condensed Matter". Uspešnu saradnju ostvarila je i sa nekoliko svetskih imena iz oblasti kojom se bavila kao što su Hugo Christenson (The University of Leeds, United Kingdom), Charles Drummond (Centre de Research Paul Pascal CRPP - CNRS, Pessac Cedex, Bordeaux, France) i Egon Matijevic (Center for Advanced Materials Processing and Department of Chemistry, Clarkson University, USA).

Za sve vreme usavršavanja u Švajcarskoj kandidat učestvuje u radu sa studentima. Obavljala je laboratorijske vežbe (Laboratory course, Material Science, LSST, ETH Zuerich), bila je i mentor novim studentima, pomažući im kako u snalaženju i pripremi ispita, tako i u pisanju seminarskih radova. Jedna od aktivnosti u kojoj je učestvovala je i obučavanje studenata za korišćenja pojedinih instrumenata, kao što su: mikroskop atomskih sila (AFM Atomic Force Microscopy), goniometar (Contact angle measurements), kao i pripremanje uzorka za potrebe SFA eksperimenata.

Nakon doktoriranja, dr Jelena Manojlović se 2006. godine vraća u Srbiju i nastavlja rad na Mašinskom fakultetu u Nišu. Nakon nostrifikovanja diplome 2007. godine, u zvanje docent izabrana je 2008. godine, a u zvanje varedni profesor 2014. godine. U toku prethodnih godina bila je angažovana na mnogim predmetima kao asistent i/ili nastavnik.

Predmeti na kojima je kandidat trenutno angažovan su: **Elektrotehnika sa elektronikom, Elektronske komponente u mehatronici, Električne mašine, Nanotribologija, Programske i računarske aplikacije, Odabrana poglavlja iz mehatronike i upravljanja sistemima, Računarsko ulazno-izlazni uredjaji i protokoli, Digitalna obrada slike u mehatronici, Tehnička fizika, Energetski menadžment u opštinama i gradovima, Zaštita intelektualne svojine**, na studijskim programima Mašinsko inženjerstvo i Inženjerski menadžment.

Kandidat dr Jelena Manojlović bila je mentor, kao i član komisije diplomskih i master radova studenata Mašinskog fakulteta u Nišu, na studijskim programima Mašinsko inženjerstvo i Inženjerski menadžment.

Kandidat dr Jelena Manojlović ima sledeće elemente doprinosa akademskoj i široj zajednici:

- dugi niz godina učestvovala je u akcijama promocije Fakulteta u srednjim škola regionala,
- član je Saveta Mašinskog fakulteta u Nišu od 2011. godine, uključujući i sadašnji saziv,
- imenovana je za šefa nastavne Laboratorije za elektrotehniku Mašinskog fakulteta u Nišu za mandatni period od marta 2019. do februara 2022. godine,
- angažovana je kao recenzent radova na konferencijama, kao i predsedavajući na nekoliko konferencija,
- član je Srpskog keramičkog društva od 2017. godine.

### **3. NAUČNO-ISTRAŽIVAČKI PROJEKTI**

Kandidat je tokom poslednjeg izbornog perioda učestvovao u realizaciji jednog medjunarodnog naučno-istraživačkog projekta i jednog naučno-istraživačkog projekata Ministarstva za nauku i tehnologiju Republike Srbije:

3.1. Tempus projekat: ***WIMB-Development of Sustainable Interrelations between Education, Research and Innovation at WBC Universities in Nanotechnologies and Advanced Materials where Innovation Means Business***, Reference number 543898-2013 (rukovodilac projekta prof. dr Miroslav Trajanović, Mašinski fakultet Niš).

3.2. Projekat TR35005, ***Istraživanje i razvoj nove generacije vetrogeneratora visoke energetske efikasnosti***–rukovodilac prof. dr Vlastimir Nikolić, Mašinski fakultet Niš.

### **PREGLED DOSADAŠNJEG NAUČNOG I STRUČNOG RADA**

#### **4. Pregled naučnih radova objavljenih posle izbora u zvanje docent**

##### **4.1. Radovi objavljeni u medjunarodnim časopisima**

4.1.1. **Jelena Manojlovic**, *The Krafft Temperature of Surfactant Solutions*, Thermal Science, Year 2012, Vol. 16, Suppl. 2, pp. S633-S642 (M23)

#### **4.2. Radovi objavljeni u nacionalnim časopisima međunarodnog značaja**

4.2.1. Predrag Janković, Jelena Manojlović, Slavenko Đukić, *Virtual instrumentation for strain measurement using Wheatston bridge model*, FACTA UNIVERSITATIS Series: Electronics and Energetic Vol. 26, No 1, 2013, pp. 69 – 78. (M24)

4.2.2. Jelena Manojlović, *Dynamics of SAMs in boundary lubrication*, Tribology in Industry Vol. 35, No. 3. pp. 200-207, 2013. (M24)

#### **4.3. Radovi u vodećem časopisu nacionalnog značaja**

4.3.1. Jelena Manojlović, Predrag Janković, *Bridge measuring circuits in the strain gauge sensor configuration*, FACTA UNIVERSITATIS Series: Mechanical Engineering Vol. 11, No 1, 2013, pp. 75 – 84. (M51)

#### **4.4. Saopštenja sa međunarodnih skupova štampanih u celini**

4.4.1. Jelena Manojlović, *Friction and lubrication at the atomic level*, The International Conference, Mechanical Engineering in XXI Century, 25-28 November 2010, Niš, Serbia (M33)

4.4.2. Jelena Manojlović, *Dynamics of SAMs in boundary lubrication*, SERBIATRIB '13, 13th International Conference on Tribology Faculty of Engineering in Kragujevac Kragujevac, Serbia, 15 – 17 May 2013.(M33)

4.4.3. Jelena Manojlović, *Preparation and characterization of quaternary ammonium surfactants on muscovite mica*, SERBIATRIB '13, 13th International Conference on Tribology Faculty of Engineering in Kragujevac Kragujevac, Serbia, 15 – 17 May 2013. (M33)

4.4.4. Slavenko ĐUKIĆ, Predrag JANKOVIĆ, Jelena MANOJLOVIĆ, *A LabVIEW Based Virtual Instrument Force Transducer*, The 2<sup>nd</sup> International Conference, Mechanical Engineering in XXI Century, Faculty of Mechanical Engineering, June 20-21. 2013, Nis, Serbia(M33)

4.4.5. Jelena MANOJLOVIĆ, *Self-Assembled Monolayers in Lubrication on Atomic Level*, The 2<sup>nd</sup> International Conference, Mechanical Engineering in XXI Century, Faculty of Mechanical Engineering, June 20-21. 2013, Nis, Serbia (M33)

4.4.6. Jelena Manojlović, Predrag Janković, *Measurement of non-electrical quantities by electrical means in students' education*, 35<sup>th</sup> INTERNATIONAL CONFERENCE ON PRODUCTION ENGINEERING, 25. - 28. September 2013, Kraljevo, Serbia, University of Kragujevac, Faculty of Mechanical and Civil Engineering Kraljevo (M33)

4.4.7. Marko Mančić, Dragoljub Živković, Jelena Manojlović, Milena Todorović, *Mathematical models for evaluating evaporation rates from free water surface of indoor swimming pools*, 16th Symposium on Thermal Science and Engineering of Serbia, Sokobanja, Serbia, October 22–25, 2013. (M33)

4.4.8. Živojin Stamenković, Jasmina Bogdanović-Jovanović, **Jelena Manojlović**, *Determination of centrifugal pump operating parameters in turbine operating regime*, 16th Symposium on Thermal Science and Engineering of Serbia, Sokobanja, Serbia, October 22–25, 2013.

## 5. Pregled naučnih i stručnih radova nakon izbora u zvanje vanredni profesor

Nakon izbora u zvanje vanredni profesor maja 2014. godine, kandidat Jelena Manojlović je svoj naučni rad prikazala publikovanjem jednog univerzitetskog udžbenika, jednog rada u istaknutom međunarodnom časopisu (M22), jednog rada u međunarodnom časopisu (M23), jednog rada u nacionalnom časopisu međunarodnog značaja (M24), 7 saopštenja sa međunarodnog skupa štampanih u celini (M33), 2 predavanja po pozivu sa međunarodnog skupa štampanih u izvodu (M32), 1 monografska studija/poglavlje u monografiji međunarodnog značaja (M14).

Radovi kandidata su citirani 19 puta (<https://www.scopus.com>). Celokupna naučna aktivnost kandidata je podeljena u nekoliko grupa.

### 5.1. UNIVERZITETSKI UDŽBENIK

5.1.1. Univerzitetski udžbenik pod nazivom „**Tehnička fizika-Elektrotehnika, Mehanika, Mehanika fluida, Termodinamika**“ autori: dr Jelena Manojlović, dr Goran Janevski, dr Živojin Stamenković, dr Mića Vukić, ISBN 978-86-6055-112-4, 2019.

### 5.2. RADOVI U MEĐUNARODNIM ČASOPISIMA

5.2.1. **J. Manojlović**, *The influence of temperature on the adsorption of cationic surfactants on muscovite mica*, Thermal Science: Year 2018, Vol. 22, Suppl. 5, pp. S1471-S1481 (<https://doi.org/10.2298/TSCI18S5471M>) (M22)

5.2.2. **Jelena Manojlovic**, *Hysteresis of conductivity in a micellar surfactant solution near the Krafft point*, Journal of Serbian Chemical Society, 2019 (<https://doi.org/10.2298/JSC190206068M>) (M23 - IF 2018 = 0.828)

### 5.3. RAD OBJAVLJEN U NACIONALNOM ČASOPISU MEĐUNARODNOG ZNAČAJA

5.3.1. **Jelena Manojlović**, *Introduction to nanotechnology and molecular self-assembly*, Facta Universitatis, Series: Automatic Control and Robotics Vol. 17, No 2, 2018, pp. 105 - 116 (<https://doi.org/10.22190/FUACR1802105M>) (M24)

#### **5.4. SAOPŠTENJA SA MEĐUNARODNOG SKUPA ŠTAMPANA U CELINI (M33)**

5.4.1. J. Manojlović, D. Lazarević, P. Janković, A. Lazarević, *Force Transducers - division and practical (industrial) solutions*, XII International SAUM Conference on Systems, Automatic Control and Measurements Nis, Serbia, November 12-14, 2014, pp. 241-244. (M33)

5.4.2. Jelena Manojlovic, *Adsorption of surfactants to a solid surface - good model for boundary lubrication?*, The 3<sup>rd</sup> international conference, Mechanical engineering in XXI century, September 17-18, Nis, Serbia, 2015, pp. 303-308. (M33)

5.4.3. Miloš Jovanović, Saša Milanović, Vladislav Blagojević, Saša Ranđelović, Jelena Manojlović, *Forced Rayleigh-Benard convection in an inclined fluid layer*, SIMTERM, Soko Banja, October 20-23, 2015, pp. 265-272. (M33)

5.4.4. Jelena Manojlovic, Andrija Milojevic, Miša Tomic, Vukašin Pavlović, Miloš Milosevic, *Tribology in micromechanical devices*, 14<sup>th</sup> International Conference on Tribology – Serbiatrib '15, 13 – 15 May 2015, Belgrade, pp. 499-508. (M33)

5.4.5. Jelena Manojlović, *The Influence of Temperature on the Adsorption of Cationic Surfactants on Muscovite Mica*, 18<sup>th</sup> Symposium on Thermal Science and Engineering of Serbia, Sokobanja, Serbia, October 17–20, 2017, pp. 231-242. (M33)

5.4.6. Jelena Manojlovic, *Molecular mechanisms in boundary lubrication*, 15<sup>th</sup> International Conference on Tribology—Serbiatrib '17, Kragujevac, Serbia, 2017, pp. 469-474. (M33)

5.4.7. Jelena Manojlovic, *Nanotechnology and molecular manufacturing*, The 4th international conference, Mechanical engineering in XXI century, April 19-20, 2018, Nis, Serbia, pp. 277-282. (M33)

#### **5.5. MONOGRAFSKA STUDIJA/POGLAVLJE U MONOGRAFIJI MEĐUNARODNOG ZNAČAJA**

5.5.1. J. Manojlovic, *Friction at Nanoscale—Self-assembled Monolayers*, Commercialization of Nanotechnologies—A Case Study Approach, pp. 153-175, Springer International Publishing AG 2018 (doi: 10.1007/978-3-319-56979-6\_7) (M14)

## 5.6. PREDAVANJA PO POZIVU SA MEĐUNARODNOG SKUPA ŠTAMPANA U IZVODU

5.6.1. **Jelena Manojlovic**, *Self-assembly on surfaces and nanotechnology*, The Sixth Serbian Ceramic Society Conference, Serbian Academy of Sciences and Arts, Knez Mihailova 35, Belgrade, Serbia, September 18-20, 2017. (M32)

5.6.2. **Jelena Manojlovic**, *Effects of micelles on surfactant self-assembly*, Serbian Ceramic Society Conference VII, Serbian Academy of Sciences and Arts, Knez Mihailova 35 Serbia, Belgrade, Serbia, September 17-19., 2018. (M32)

## 6. ANALIZA RADOVA OBJAVLJENIH POSLE IZBORA U ZVANJE VANREDNI PROFESOR

Deo svojih istraživanja kandidat Jelena Manojlović je obavila u oblasti nanotehnologije i nanotribologije. Tribologija kao studija o trenju, podmazivanju i habanju, veoma je važna za oblast tehnike, jer je trenje često nepoželjna pojava u kontaktu dveju površina koje se kreću jedna u odnosu na drugu. Osnovni principi trenja su opisane vrlo dobro, ali molekularni mehanizmi koji leže u osnovi trenja još uvek nisu dobro razjašnjeni. Razvojem novih eksperimentalnih tehnika u poslednjih pedesetak godina, istraživači su u stanju da proučavaju poreklo trenja na nivou atoma. Upravo tom problematikom kandidat Jelena Manojlović se bavila duži niz godina, i to pre svega izučavanjem osobina pojedinih hemijskih jedinjenja koja su pokazala svojstva dobrog modela sistema za podmazivanje na nanonivou. Zato jedna veća grupa radova opisuje rezultate pomenutih istraživanja.

U radu 5.2.1. je pažnja posvećena opisu modifikovanja površine liskuna adsorpcijom sulfaktanata (kvaternarno amonijumovih jedinjenja). Cilj je proizvesti hidrofobnu površinu u vidu tankog homogenog filma debljine par nanometara, a u kome su molekuli surfaktanta pravilno rasporedjeni. U tu svrhu obavljeni su brojni eksperimenti i korišćeni rastvori različite koncentracije, više i niže od takozvane kritične micelarne koncentracije. Analiza formiranih tankih filmova je obavljena uz pomoć dve tehnike, merenjem hidrofobnosti površine primenom goniometra i analizom slike uzorka dobijene pomoću mikroskopa atomskih sila. Ukazano je da brojni parametri utiču na kvalitet rezultata eksperimenta kao što su koncentracija rastvora, temperatura, vlažnost vazduha pri analizi uzorka, ali i svojstva supstrata (liskuna) na kome je formiran tanak film. Posebna pažnja je posvećena izučavanju uticaja temperature na osobine korišćenih rastvora, ali i na stabilnost formiranog tankog filma, a što su mnoga prethodna izučavanja zanemarivala. Ovaj rad prezentovan je i na konferenciji SIMTERM 2017(5.4.5).

Ispitivanjem strukturne promene vodenog rastvora cetiltrimetilamonijum bromida bavi se rad 5.2.2. Ove promene su izučavane merenjem specifične provodljivosti rastvora surfaktanta u funkciji temperature, ispod i iznad kritične micelarne koncentracije. Povećavanjem temperature rastvora surfaktanta uočeno je da oko tzv. Kraftove temperature ( $\approx 25^{\circ}\text{C}$ ) rastvorljivost monomera dostiže kritičnu micelarnu koncentraciju, kada je i detektovan značajan porast broja nanelektrisanih čestica u rastvoru. Pri smanjenju temperature, rastvor surfaktanta prolazi opet kroz Kraftovu temperaturu i uočena je pojava histerezisa pri praćenju provodljivosti, uz prisustvo kristala u rastvoru. Preispitani su uslovi koji dovode do pojave histerezisa i identifikovani neki od relevantnih parametara. Prikazana je

takođe i procedura koja omogućava "brisanje" takvih strukturalnih memorijskih efekata, koji su potencijalno neželjeni u postupku adsorpcije tankih filmova iz ovakvih rastvora.

Postoji brojni metodi i načini kako se željene površine mogu modifikovati i promeniti u potrebnom smeru, menjajući pri tome njihove osobine i svojstva. U radu 5.4.2. je opisan postupak kako je od liskuna koji je hidrofilna površina moguće stvoriti hidrofobnu površinu i to primenom odredjenih grupa jedinjenja koje se zovu surfaktanti. Odabran je primer jedinjenja iz grupe kvaternarno amonijumovih jedinjenja, čijom adsorpcijom je menjan karakter površine liskuna. Menjanjem koncentracije rastvora ispod i iznad odredjene karakteristične vrednosti, kritične micelarne koncentracije, pri različitim eksperimentalnim uslovima obavljeni su brojni eksperimenti. Detaljno opisanim postupkom adsorpcije je stvoren veoma tanak film molekula surfaktanta na liskunu i merena su njegova svojstva. Ti organski slojevi imaju veliku važnost i primenu u tehnici, jer mogu imati posebna optička, mehanička, hemijska ili električna svojstva sa mogućnošću primene u mnogim područjima, kao što su električne komponente ili biomedicina. Cilj rada je bio ukazati na mogućnosti formiranja ovakvih prevlaka u vidu tankog filma i pod kojim uslovima je to bilo realizovano.

Kada je rastojanje izmedju dveju pokretnih površina jako malo, može se javiti tzv. suvi kontakt, tj. dodir površina na područjima hrapavosti i njihovo potencijalno oštećenje. Da bi se to sprečilo, moguće je na obe površine od značaja naneti tanke filmove maziva debljine par nanometara i tako ih zaštiti od habanja pri kretanju. Ti filmovi (prevlake) na površinama mogu se formirati različitim postupcima, ali i njihova veza sa površinom koju štite može biti različita. Priroda veze izmedju površine supstrata (liskuna) i molekula prevlake zavisi od osobina obe komponente (u opisanim eksperimentima molekuli surfaktanta). Ostvarena veza može biti kovalentna veza, elektrostatička, ili neka druga. Od te veze zavisi i stabilnost tankog filma koji ima funkciju maziva. Rad 5.4.5 se bavi opisom brojnih postupaka koje dovode do formiranja tankog filma na liskunu kao odabranom supstratu, ispitujući parametre koji utiču na proces adsorbovanja tankog filma kao i njegovu stabilnost.

Na nanonivou se dešavaju brojni procesi koji postoje izmedju molekula i atoma, a koje u makrosvetu nije moguće uočiti. Zakonitosti na tom nivou se i opisuju na drugačiji način nego u svetu koji nas okružuje. Opisana je nanotehnologija kao nauka koja koristi saznanja iz oblasti hemije, fizike, bilogije ili nauke o materijalima sa ciljem stvoranja novih sistema postupkom tzv. molekularne proizvodnje. Ideja koja je nekada bila samo deo naučne fantastike čak i za naučnike, a pojavila se sredinom prošlog veka, danas se može realizovati molekularnom proizvodnjom - izborom željenih molekula i njihovim rasporedjivanjem na takodje željeni način. Rad 5.4.6. upravo daje primere kako je to moguće realizovati, kako su stvoreni novi sistemi na molekularnom nivou, ukazujući na njihove prednosti i primenu.

Rad 5.4.4. pokazuje vezu između mehatronike i tribologije, jer mnogi precizni uređaji u mehatronici su zasnovani na principima tribologije. Tribologija je nauka o trenju, habanju i podmazivanju, koja opisuje fenomene dveju površina u kontaktu, a koje se nalaze u relativnom kretanju. Za naučnike u oblasti mikromehatronike teme tribologije su uvek izazov. Pokazalo se da razvoj kliznih mikromehatroničkih sistema ima nekoliko ograničavajućih faktora kao što su trenje, slepljivanje i habanje. Ovi faktori utiču na efikasnost sistema i njegovu stabilnost. Ovaj rad zato ima za cilj da opiše tribološke procese u mikroelektromehaničkim i nanoelektromehaničkim sistemima

(MEMS i NEMS) i ukaže na načine kako smanjiti trenje, habanje ili adheziju. Posebna pažnja u radu je posvećena razvoju gipkog mikrohvatača, kao primera mikromehaničkog uređaja sa tribološkim efektima. Slepiljivanje predstavlja specifičan problem kod mikrohvatača, jer se adhezija može pojaviti između prstiju hvatača i objekta koji se hvata, sprečavajući da hvatač obavlja svoju funkciju. Takođe, kod sistema u obliku češljastih struktura koji se koriste za pogon mikrohvatača, slepljivanje može da se javi između prstiju češljaste strukture.

Kako nema mnogo sadžaja na temu nanotehnologije u časopisima Univerziteta u Nišu, u radu 5.3.1. koji je kandidat publikovao u časopisu Facta Universitatis, date su osnove nanotehnologije, nanonauke, kao i to zašto je ona danas posebno zanimljiva naučnicima. Ukazano je na specifična svojstva materijala na nanonivou, koja upravo predstavljaju velike izazove u izradi novih materijala, sa novim svojstvima, do sada nepoznatim. Posebna pažnja u radu je posvećena opisu važnosti formiranju tankih filmova u vidu samoorganizujućih molekula, kako u nanotehnologiji tako i u nanotribologiji. Ta tema je u nauci danas posebno zanimljiva i privlači pažnju naučnika, jer su takvi slojevi potrebni za podmazivanje sistema malih dimenzija (obično na nivou nanometra). Opisan je i primer korišćenja posebne grupe hemijskih jedinjenja čiji molekuli imaju to svojstvo samoorganizovanja, i time pokazano kako je moguće realizovati podmazivanje na nanonivou.

Rad 5.4.1 ukazuje na važnost oblasti merenja u današnjoj nauci i tehnici. U mehaničkim procesima postoje mnoge sile koje deluju unutar ili između delova mašina. Poznavanje tih sila i njihovih vrednosti bitno je za razumevanje funkcionisanja opreme uključene u mehanički proces. Poznavanje principa električnog merenja mehaničkih veličina je takođe važno i u obrazovanju studenata. Mehaničke veličine kao što su sila, ubrzanje, pritisak, deformacija, vibracija i naprezanja mogu biti merene korišćenjem pretvarača gde se električne karakteristike menjaju kao rezultat promene dimenzija elemenata na koje dejstvuje to spoljašnje opterećenje. Cilj rada je bio da pruži osnovne informacije o mernim pretvaračima sile, njihovoj podeli i praktičnoj primeni. Opisana je i primena mernog pretvarača za silu u procesu obrade prosecanjem i probijanjem i utvrđivanju sile koje se pojavljuju za vreme procesa struganja.

U radu 5.4.3. se analizira prisutna Rayleigh Benard konvekcija pod uticajem potisne i gravitacione sile koja ima komponente ne samo u pravcu normalnom na ploče već i u pravcu strujanja fluida. Realizovana je numerička simulacija strujanja fluida koji se nalazi između dve paralelnih ploča, koje su nagnute pod određenim uglom u odnosu na horizontalnu ravan. Rezultati simulacije pokazuju veliki uticaj ugla nagiba na stabilnost strujanja fluida između paralelnih ploča. U radu se analiziraju uticaji između dva različita mehanizma koji doprinose formiranju strujnog polja, gde prvi uticaj uzima komponente gravitacione sile u pravcu paralelnom sa pločama, a drugi uticaj potiče od promenljive temperature donje ploče po sinusoidalnoj krivoj. Rezultati direktnе numeričke simulacije Navije Stoksovih jednačina, jednačine kontinuiteta i energetske jednačine prezentovane u ovom radu su za četiri različita trenutka, polje strujnica, polje vrtložnosti kao i obe komponente brzine fluida.

Pored publikovanih radova, kandidat dr Jelena Manojlović je koautor univerzitetskog udžbenika za predmet Tehnička fizika na Mašinskom fakultetu u Nišu (5.1.1). Kao rezultat višegodišnjeg rada na predmetu Tehnička fizika, u saradnji sa kolegama koji takođe učestvuju u realizaciji predmeta, početkom 2019. godine objavljena je knjiga pod nazivom „**Tehnička fizika - Elektrotehnika, Mekanika, Mekanika fluida, Termodinamika**“ čiji su autori: dr Jelena Manojlović, dr Goran Janevski, dr Živojin Stamenković, dr Mića Vukić. Knjiga ima nekoliko oblasti, koje su

sadržane u samom njenom naslovu. Materijal je namenjen za proučavanje inženjerskih problema u okviru predmeta Tehnička fizika. Sadržaj, pristup i terminologija su prilagođeni predmetu Tehnička fizika, koji slušaju studenti na studijskom programu Inženjerski menadžment osnovnih akademskih studija na Mašinskom fakultetu u Nišu. Naučne oblasti koje su sastavni deo materijala objašnjavaju kroz teoriju i primere osnovne zakone i pravila u njima. Knjiga ima za cilj da studentima koristi u savladavanju predviđenih nastavnih sadržaja, u sticanju osnovnih znanja iz svih oblasti kojima se bavi.

Kao rezultat učešća na Tempus projektu "WIMB-Development of Sustainable Interrelations between Education, Research and Innovation at WBC Universities in Nanotechnologies and Advanced Materials where Innovation Means Business", kandidat Jelena Manojlović je autor jednog poglavlja u knjizi (5.5.1.). Poglavlje opisuje trenje na nanonivou i postupak za smanjenje trenja što je česta potreba u tehnici. U mnogim tehničkim oblastima kontakt izmedju dveju površina je važan predmet izučavanja. Mnogi fizički fenomeni koji se dešavaju na kontaktu dva materijala ukazuju na kompleksnost procesa koji se dešavaju na makro, mikro ili nanonivou. Zato su trenje, habanje i podmazivanje predmet interesovanja mnogo godina. Izučavanja pokazuju kolika je važnost ove tri komponente za kontaktne površine. Ovo poglavlje je imalo za cilj da opiše trenje i podmazivanje, počev od makronivoa i mikronivoa, a sa posebnim osvrtom na opis trenja na nivou atoma-nanonivo. Upravo na nivou atoma i molekula postoje materijali sa sposobnošću spontanog organizovanja i formiranja filma posebnih karakteristika. Procedura nastajanja tankih organskih slojeva kontrolisane debljine od nekoliko nanometara je poznata kao postupak formiranja samo-sastavljenog monosloja (self-assembled monolayer). Ovaj postupak privlači pažnju velikog broja naučnika pa se njemu posvećuje posebna pažnja u istraživanjima u nanotehnologiji, a posebno jer ovakav sistem predstavlja dobar model u izučavanju graničnog podmazivanja.

## 7. VREDNOVANJE NAUČNO-ISTRAŽIVAČKIH REZULTATA

Komisija je izvršila vrednovanje individualnih naučno-istraživačkih rezultata kandidata dr Jelene Manojlović u periodu nakon izbora u zvanje vanredni profesor:

- 1 monografska studija/poglavlje u monografiji međunarodnog značaja (M14)  
*vrednost K-rezultata: 1 x 4 = 4*
- 1 rad u istaknutom međunarodnom časopisu (M22)  
*vrednost K-rezultata: 1 x 5 = 5*
- 1 rad u međunarodnom časopisu (M23)  
*vrednost K-rezultata: 1 x 3 = 3*
- 1 rad u nacionalnom časopisu međunarodnog značaja (M24)  
*vrednost K-rezultata: 1 x 3 = 3*
- 7 saopštenja sa međunarodnog skupa štampanih u celini (M33)  
*vrednost K-rezultata: 7 x 1 = 7*
- 2 predavanja po pozivu sa međunarodnog skupa štampanih u izvodu (M23)  
*vrednost K-rezultata: 2 x 1.5 = 3*

***Ukupna vrednost K-rezultata: 25***

## 8. MIŠLJENJE O ISPUNJENOSTI USLOVA ZA IZBOR

Uvidom u konkursni materijal i na osnovu prethodno date analize, Komisija referenata zaključuje da je dr Jelena Manojlović, vanredni profesor Mašinskog fakulteta u Nišu:

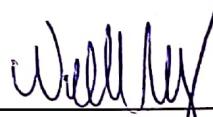
- odbranila doktorsku disertaciju iz uže naučne oblasti za koju se bira,
- stekla određeno pedagoško iskustvo učestvujući u sprovođenju nastavnog procesa kroz predavanja i vežbe na fakultetu, u zemlji i inostranstvu;
- ostvarila aktivnosti u više u tri elementa doprinosa široj akademskoj zajednici prema članu 4 Bližih kriterijuma za izbor u zvanja nastavnika Univerziteta u Nišu (SNU broj 8/16-01-002/17-007 od 24.04.2017. godine);
- učestvovala u realizaciji naučno-istraživačkih projekata;
- objavila udžbenik iz uže naučne oblasti za koju se bira,
- u poslednjih pet godina ima jedan rad objavljen u časopisu koji izdaje Univerzitet u Nišu, u kojem je propotpisani autor rada;
- od izbora u prethodno zvanje ima dva rada objavljena u časopisima kategorije M22 i kategorije M23 sa petogodišnjim impakt faktorom većim od 0.49 prema Tomson Rojters listi, u kojima je propotpisani autor;
- izložila 7 radova na međunarodnim ili domaćim naučnim skupovima u periodu nakon izbora u prethodno zvanje,
- angažovanjem u toku usavršavanja u inostranstvu pokazala spremnost za sticanje novih naučnih znanja iz više naučnih oblasti;
- sarađivala sa stranim kompanijama u rešavanju različitih praktičnih problema.

9. ZAKLJUČAK I PREDLOG ZA IZBOR

Ceneći ukupni rad i postignute rezultate, pregledom dosadašnjeg višegodišnjeg naučnog, nastavnog i stručnog rada, smatramo da dr Jelena Manojlović, vanredni profesor Mašinskog fakulteta u Nišu ispunjava sve uslove predviđene Zakonom o visokom obrazovanju, Statutom Univerziteta u Nišu i Statutom Mašinskog fakulteta u Nišu da bude izabrana u zvanje nastavnika Univerziteta u Nišu. Na osnovu svega izloženog, Komisija referenata predlaže Izbornom veću Mašinskog fakulteta u Nišu i Naučno-stručnom veću za tehničko-tehnološke nlike Univerziteta u Nišu da kandidata dr Jelenu Manojlović ponovo izabere u zvanje **vanredni profesor** za užu naučnu oblast **Mehatronika** na Mašinskom fakultetu Univerziteta u Nišu.

U Nišu, jula 2019.

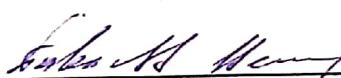
Članovi komisije



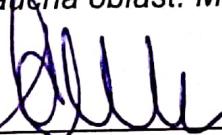
1. dr Nenad T. Pavlović, redovni profesor  
Mašinskog fakulteta u Nišu, predsednik  
(uža naučna oblast: *Mehatronika*)



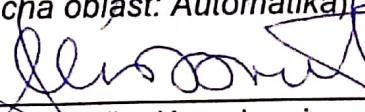
2. dr Vlastimir Nikolić, redovni profesor  
Mašinskog fakulteta u Nišu, član  
(uža naučna oblast: *Automatsko upravljanje i robotika*)



3. dr Nenad D. Pavlović, redovni profesor  
Mašinskog fakulteta u Nišu, član  
(uža naučna oblast: *Mehatronika*)



4. dr Dragan Antić, redovni profesor  
Elektronskog fakulteta u Nišu, član  
(uža naučna oblast: *Automatika*)



5. dr Miloš Milošević, redovni profesor  
Mašinskog fakulteta u Nišu, član  
(uža naučna oblast: *Mehatronika*)