

**ИЗБОРНОМ ВЕЋУ
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ**

Предмет: Извештај Комисије о пријављеним кандидатима за избор у звање асистента за ужу научну област Војно машинство – системи наоружања

На основу одлуке Изборног већа Машинског факултета број 793/3 од 18.04.2013 године, а по објављеном конкурс за избор једног асистента на одређено време од 3 године са пуним радним временом за ужу научну област Војно машинство – системи наоружања, именовани смо за чланове Комисије за подношење извештаја о пријављеним кандидатима.

На конкурс који је објављен у листу Послови број 514 од 24.04.2013. године пријавио се један кандидат и то Ивана Тодић, дипл. маш. инж.

На основу прегледа достављене документације, констатујемо да кандидат Ивана Тодић, испуњава услове конкурса и подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

А. Биографски подаци

Ивана Тодић је рођена 05.01.1983. године у Београду. Гимназију природно математичког усмерења похађала је најпре у I Београдској гимназији у периоду 1997-1999, а завршила у IX Београдској гимназији 2001. Након завршетка гимназије уписује Природно Математички факултет, смер програмирање. После завршетка прве године студија, 2002. године уписује Машински факултет у Београду. Године 2006. дипломирала је оценом 10 на смеру Војно машинство, са темом дипломског рада „Синтеза система самонавођења за противоклопну ракету”. Просечна оцена у току студирања је 9.51.

У току студија била је награђивана за изванредан успех остварен и то: школске 2004/2005 (трећа година студија), школске 2005/2006 (четврта година студија) и школске 2005/2006 (пета година студија). Током студија освојила је једно прво место и два друга места на такмичењу из програмирања на Машинијадама (2003, 2004 и 2005). Године 2006. добија стипендију Eurobank EFG и стипендију Министарства просвете и спорта, Фонд за младе таленте Републике Србије. Године 2007. добија награду „Проф. др Војислав К. Стојановић” за рекордно завршене студије у року од 4 (од укупно 5 година) и просечну оцену на свим положеним испитима 9.51.

Докторске студије, на смеру Системи наоружања, уписала је 2007. године. Кандидат је положио све испите и пријавио тезу под насловом „Оптимално вођење у условима великих поремећаја и ограничених перформанси ракете“, чија се одбрана ускоро очекује.

Кандидат је од 2007.- 2010. године био запослен у Иновационом центру Машинског факултета из Београда на радном месту стручни сарадник, и током тог периода учествовао у неколико пројеката које финансира Министарство просвете и науке. Од 2010. године је запослена на Машинском факултету Универзитета у Београду на радном месту асистент на катедри Системи наоружања. У периоду од 2007- 2009 ради као хонорарни сарадник у приватној фирми Нимицо, д.о.о. на развоју електромеханичког актуаторског система и развоју инерцијално навигационог система. Од 2009. године ради као хонорарни сарадник за фирму ЕДеПро д.о.о. на развоју аутопилота и система вођења за неколико различитих ракетних система.

Кандидат говори енглески језик и поседује основно знање француског и арапског језика. Поседује искуство у CAD/CAE софтверским пакетима (Catia, Solid Works, Abaqus) и активно користи разне програмске језике (Matlab, Simulink, Fortran, C, C++).

Б. Наставна активност

Као студент докторских студија – сарадник у настави учествовала је у одржавању наставе на Основним академским студијама на предметима: Увод у системе наоружања, Механика лета пројектила, Основи конструисања система наоружања; и на Мастер академским студијама на предметима: Динамика лета пројектила и Аеродинамика пројектила. Такође је учествовала у настави за стране студенте и то на следећим курсевима: TVC Systems – Basis of Actuator Technique – Part II: Electromechanical actuators, Fundamentals of Actuating Systems, Design of Actuating Systems, Guidance, Navigation and Control.

Током 2010.г. била је незванични коментор при изради два специјалистичка рада кандидата Abdelrahman Abdelsamad (наслов рада: „Modeling and Analysis of Control Algorithm For Electromechanical Actuator System“) и кандидата Ahmed Ali Alarbash (наслов рада: „Velocity and Position Control of Electromechanical Actuator System“).

Од новембра 2010. године је запослена као асистент на катедри Системи наоружања на Машинском факултету Универзитета у Београду и током тог периода је држала наставу на Основним академским студијама на предметима: Увод у системе наоружања, Механика лета пројектила, Основи конструисања система наоружања; и на Мастер академским студијама на предметима: Динамика лета пројектила и Аеродинамика пројектила.

Од 2011. године уводи одржавање вежби у компјутерским учионицама из предмета на Мастер академским студијама: Динамика лета пројектила и Аеродинамика пројектила; са циљем да студенти науче практичну примену наведених предмета кроз индивидуални пројекат и да им приближи софтверске пакете Matlab и Simulink. На свим анонимним анкетама спроведеним међу студентима имала је одличне оцене.

У 2012. била је коментор и учествовала у комисији за одбрану Мастер рада кандидата Александра Ђорђевића (наслов рада:“Избор основних параметара балистичке ракете“).

В. Библиографија научних и стручних радова

В.1. Списак радова у меродавном изборном периоду

Група 1.2

Научни радови у водећим међународним часописима

1. Khan, M. A., **Todić, I.**, Miloš, M., Stefanović, Z., and Blagojević, Đ., “Control of Electro-Mechanical Actuator for Aerospace Applications”, *Strojarstvo Vol. 52, No. 3, pp. 303-313, 2010 (IF=0.222)(ISSN: 0562-1887)(M23)*

2. Stefanović, Z., Miloš, M., and **Todić, I.**, “Investigation of the Pressure Distribution in 2D Rocket Nozzle with Mechanical System for Thrust Vector Control (TVC)”, *Strojarstvo Vol. 53, No. 4, pp. 287-292, 2011*(IF=0.222)(ISSN: 0562-1887)(**M23**)

Група 1.3

Рад саопштен на скупу међународног значаја, штампан у целини (**M33**)

3. Jojić, B., Blagojević, Đ., Memon, G., Miloš, M. and **Todić, I.**, „Tactical Missile System LORANA“, Proceedings of 4th International Scientific Conference *ОТЕН 2011, pp. 224-227, Belgrade, 2011.*(ISBN 978-86-81123-50-8)

Група 1.4

Техничка решења

4. Ђорђе Благојевић, Марко Милош, Милан Ковачевић, Драган Лазић, **Ивана Тодић**, “*GNC-3 Guidance, Navigation and Control System*”, 2010, Решење број 411/2 од 30.06.2010. (**M82**)
5. Бранислав Јојић, Ђорђе Благојевић, Горан Мемон, Марко Милош, **Ивана Тодић**, Никола Давидовић, Предраг Милош, „*Техничко решење система вођења и управљања пројектила ЛОРАНА*“, 2010, Решење број 412/2 од 30.06.2010. (**M82**)
6. Марко Милош, **Ивана Тодић**, Ђорђе Благојевић, “*TECHNICAL SOLUTION Of Electro-mechanical Actuator (EMA) For Aerospace Applications*”, 2010, Решење број 511/2 од 30.06.2010. (**M82**)
7. Марко Милош, **Ивана Тодић**, Ђорђе Благојевић, “*TECHNICAL SOLUTION Of Test Bench for Electro-mechanical Actuator (EMA)*”, 2010, Решење број 512/2 од 30.06.2010. (**M82**)

Група 1.5

Учешће у пројектима које финансира Министарство просвете и науке

8. Пројекат ГД7041 „Студија изводљивости реструктурирања одабраних капацитета војне индустрије“, учешће на пројекту 2007-2008
9. Пројекат ИП „Развој еколошких и економски прихватљивих система без интеграције чврстих материјала у привреди“, учешће на пројекту 2008- 2009
10. Пројекат ТР-35044 „Космички транспортни системи ниске цене“, учешће у пројекту 2011.-
11. Пројекат ТР-35013 „Развој и пројектовање хардвера и софтвера за комуникацију између персоналног рачунара и електронске управљачке јединице на возилима“, учешће на пројекту 2011.-

Г. Приказ и оцена научног рада кандидата

Табела 1. Квантификација научноистраживачких резултата за меродавни изборни период

| Група резултата | Врста резултата | Број радова | Вредност (Бод) | Укупно бодова |
|-----------------|--|-------------|----------------|---------------|
| M20 | M23- рад у међународном часопису | 2 | 3 | 6 |
| M30 | M33- саопштење са међународног скупа штампано у целини | 1 | 1 | 1 |
| M80 | M82- Нова производна линија, нови материјал, нова линија, нова сорта, индустријски прототип, ново прихваћено решење проблема у области макроекономског, социјалног и проблема одрживог просторног развоја уведено у производњу | 4 | 6 | 24 |

Рад [1] се фокусира на две главне области везане за електро механички покретачки систем, који је сачињен од погонског вијка, преносног система и истосмерног мотора без четкица. Описано је управљање електро механичким покретачким системом помоћу контролера са три нивоа струје, који је сачињен од DSP (digital signal processor) процесорског модула и електронског кола са појачивачем. Приказан је и нелинеаран модел контролера са три нивоа струје који је развијен у SIMULINK окружењу. У раду је такође приказано и поређење два типа контроле: контролер са три нивоа струје и PWM струјни контролер. Главни закључци на основу добијених резултата су да је контролер са три нивоа струје, поред тога што је једноставнији за израду и много стабилнији. Главни допринос овог рада је једноставан управљачки алгоритам, применљив у системима са великом редукацијом, у краткотрајним мисијама и системима са мањом излазном снагом.

Рад [2] представља нови физички модел струјања у 2D млазнику са препреком у излазном пресеку. Представљено је експериментално истраживање које укључује преко 300 тестова реализованих са 2D млазником реалних димензија у суперсоничном тунелу. Променљиви геометријски параметри током експеримента су: засенчена површина млазника, угао између препреке и зида млазника, размак између препреке и излазног пресека млазника и геометријски степен ширења млазника. Допринос рада је нови физички модел струјања који је применљив у домену 2D струјања и конфигурацијом млазника са препреком у струји.

У раду [3] представљен је концептуални дизајн новог ракетног система ЛОРАНА. Овај систем се базира на ТВ вођењу и комуникацији кроз оптички линк и способан је да носи до 10kg корисног терета на дometима до 9km. Погон ракете се заснива на два чврста ракетна мотора: бустер мотор и марш мотор. У раду је представљена анализа система и дат је осврт на досадашње резултате.

У техничком решењу [4] дат је опис инерцијално-навигационог система који омогућава високо прецизно одређивање позиције у простору на бази сигнала добијених од инерцијалних сензора (жироскопа и акцелерометра). Електронски склопови обухватају драјвере за сензоре, врло специфичну А/D конверзију, одговарајућа напајања и систем за пренос сигнала (комуникацију). Централно место заузима рачунар (on-board computer) базиран на последњем моделу DSP контролера фирме Analog Devices. Све наведено, смештено је у јединствено кућиште које омогућаје потпуну заштиту сензорског блока и електронике као и природно и принудно хлађење. Систем ради у спреси са електро-

механичким, хидрауличним или пнеуматским актуаторима као извршним елементима. Систем је реализован, пробан, а добијени резултати су потврдили високе перформансе.

У техничком решењу [5] дат је опис система за вођење и управљање противклопног пројектила средњег домета (4-9 km). Детаљно је дат алгоритам вођења и управљања као и опис режима лета у којима се примењују одређени делови алгоритма. Сви подсистеми, између осталих: сензорски блок, алтиметар, ГПС модул, ТВ камера са жиростабилисаном платформом, оптички комуникациони систем, инецијално-навигациони систем, актуатори са драјверима као и „земаљска станица“ описани су до детаља. Фотографијама је представљен прототип као и детаљи летних испитивања.

У техничком решењу [6] дат је опис електо-механичког актуатора за управљање управљачким површинама на ваздухопловним објектима и ракетама. Дат је детаљан опис структуре актуатора као и улога главних подсклопова: електричног мотора и трансмисионог механизма. Фотографијама је посебно представљен прототип и његова монтажа. Представљени систем је реализован, пробан а добијени резултати су потврдили високе перформансе и у статичком и у динамичком погледу.

У техничком решењу [7] дат је опис уређаја за тестирање односно верификацију карактеристика електро-механичког актуатора за управљање управљачким површинама на ваздухопловним објектима и ракетама. Опитни сто омогућује увођење оптерећења на актуатор, односно симулацију реалног оптерећења у експлоатацији. У сто су уграђени сензори за мерење оклона (углова) и момента оптерећења чиме се у потпуности могу испитати статичке и динамичке карактеристике актуатора: максимални угао отклона, максимални момент, радни момент, максимална фреквенција отклона, електрична снага, пропусни опсег. Представљен систем је реализован.

Д. Оцена испуњености услова

- 1) Ивана С. Тодић, дипл. инж. маш., има седми степен стручне спреме. Дипломирала је на Одсеку Војно машинство Машинског факултета Универзитета у Београду, са просечном оценом 9,51 (девет и 51/100)
- 2) Кандидат је до сада држао изузетно квалитетно наставу из 5 (пет) предмета Катедре за Системе наоружања на Машинском факултету Универзитета у Београду и учествовао у неколико курсева за стране студенте на Машинском факултету Универзитета у Београду.

- 3) Кандидат до сада има објављено:

| | |
|--|---|
| Научни рад у часопису међународног значаја (SCI листа) | 2 |
| Рад саопштен на скупу међународног значаја, штампан у целини | 1 |
| Учешће у научним пројектима | 4 |
| Техничке реализације (техничка решења, патенти) | 4 |

- 4) Кандидат је до сада положио све предмете на докторским студијама са просечном оценом 10 и пријавио тезу под насловом „Оптимално вођење у условима великих поремећаја и ограничених перформанси ракете“, која је приведена крају и чија се одбрана ускоро очекује.

Ђ. Закључак и предлог

На основу детаљног прегледа и разматрања свих достављених материјала и њихове свестране анализе, као и свих чињеница од значаја, а у вези са наставним, научно-истраживачким и стручним деловањем кандидата, изложених у овом Извештају, а у складу са 72. чланом Закона о високом образовању и чланом 11.5 Статута Машинског факултета Универзитета у Београду, Комисија закључује да кандидат Ивана С. Тодић, дипл.инж.маш., асистент Машинског факултета Универзитета у Београду, испуњава све формалне и суштинске законске услове предвиђене одредбама Закона о високом образовању, Статутом Универзитета у Београду и Статута Машинског факултета Универзитета у Београду за избор у звање асистента.

Комисија стога, са посебним задовољством, предлаже Изборном већу Машинског факултета Универзитета у Београду да изабере **Ивану С. Тодић, дипл.инж.маш. у звање асистента** Универзитета у Београду, на одређено време од 3 (три) године са пуним радним временом за **ужу научну област Војно машинство - системи наоружања**, при Катедри за Системе наоружања на Машинском факултету Универзитета у Београду.

Београд, 20. мај 2013. године.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

.....
Проф. др Слободан Јарамаз,
Машински факултет Универзитета у Београду

.....
Проф. др Момчило Милиновић,
Машински факултет Универзитета у Београду

.....
Проф. др Дејан Мицковић,
Машински факултет Универзитета у Београду

.....
Доц. др Предраг Елек,
Машински факултет Универзитета у Београду

.....
Др Дарко Васиљевић,
Виши научни саветник, Институт за физику Београд

Картон за избор у звање асистента

| Картон за избор у звање асистента | | |
|--|---|---|
| Име и презиме кандидата | | Ивана Тодић |
| Место и година рођења: | | Београд, 1983. |
| Ужа научна област за коју се бира: | | Војно машинство – системи наоружања |
| | Захтева се | Има |
| 1. | Високо образовање | <i>Универзитет у Београду, Машински факултет, Војно машинство, 2006</i> |
| 2. | Академски назив магистра наука | <i>Студент докторских студија</i> |
| 3. | Смисао за наставни рад | <i>Кандидат је до сада држао изузетно квалитетно наставу из 5 (пет) предмета Катедре за Системе наоружања на Машинском факултету Универзитета у Београду и учествовао у неколико курсева за стране студенте на Машинском факултету Универзитета у Београду. Анкете су показале да су студенти на задовољавајући начин окарактерисали досадашњи рад кандидата: Основне академске студије Увод у системе наоружања: 4.79 (2010 зимски семестар), 4.68 (2011 зимски семестар), 4.69 (2012 зимски семестар) Механика лета пројектила: 5.00 (2010 зимски семестар), 4.97 (2011 зимски семестар), 4.89 (2012 зимски семестар) Основи конструисања система наоружања: 4.95 (2010 летњи семестар), 4.87 (2011 летњи семестар) Мастер академске студије: Динамика лета пројектила: 4.60 (2010 зимски семестар), 4.95 (2011 зимски семестар), 5.00 (2012 зимски семестар) Аеродинамика пројектила: 4.53 (2010 зимски семестар), 5.00 (2012 зимски семестар)</i> |
| 4. | Знање енглеског језика на конверзацијском нивоу | <i>Говори, чита и пише, положен испит на студијама</i> |
| 5. | Познавање рада рачунара | <i>Завршен курс из Abaqus-а Поседује искуство у CAD/CAE софтверским пакетима (Catia, Solid Works, Abaqus) и активно користи разне програмске језике (Matlab, Simulink, Fortran, C, C++)</i> |