

Факултет МАШИНСКИ

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

2216/6
(Број захтева)Већу научних области техничких наука
(Назив стручног већа коме се захтев упућује, сагласно
Члану 6. и чл. 7 став 1. овог Правилника)10.12.2015.
(Датум)**ЗАХТЕВ**
за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације

Молимо да сходно чл. 46. ст.5. тач.3. Статута Универзитета у Београду („Гласник Универзитета“, број 131/06), дате сагласност на предлог теме докторске дисертације

АЕРОПРОФИЛИ ЗА МАЛЕ РЕЈНОЛДСОВЕ БРОЈЕВЕ (LOW REYNOLDS NUMBER AIRFOILS)

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Машинство, Ваздухопловство

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног родитеља и презиме кандидата: MOSTAFA H.S. ABOBAKER2. Назив и седиште Факултета на коме је стекао високо образовање: Engineering Academy Tajoura, Триполи, Либија3. Година дипломирања: 1992.4. Назив магистарске тезе кандидата: Оптимизација носа осносиметричних тела.5. Назив Факултета на коме је магистарска теза одбрањена: Машински факултет, Београд6. Година одбране магистарске тезе: 1998.7. Назив Факултета на коме је кандидат уписао докторске студије: Машински факултет, БеоградОдсек, смер или група: ВаздухопловствоГодина уписа докторских студија: 2013.Обавештавамо Вас да је Наставно-научно веће Факултета
(назив надлежног тела Факултета)на седници одржаној 10.12.2015
размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације.**ДЕКАН**
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТАпроф. др Радивоје Митровић

Прилог:

1. Предлог теме докторске дисертације са образложењем.

2. Акт надлежног тела факултета о подобности теме за израду докторске дисертације.

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

- МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ -

Број: 2216/5

Датум: 10.12.2015. године

Београд, Краљице Марије 16

На основу захтева Mostafa H.S. Abobaker, дипл. инж. маш., бр. 2216/2 од 27.10.2015. године да му се одобри израда докторске дисертације, реферата Комисије у саставу: др Златко Петровић, ред. проф., др Иван Костић, ред. проф., др Александар Симоновић, ван. проф., др Огњен Пековић, доцент и др Зоран Стефановић, ред. проф. М.Ф. у пензији., број 2216/4 од 01.12.2015. године, а на основу члана 128. Закона о високом образовању („Службени гласник РС“, број 76/2005, 100/2007 – аутентично тумачење, 97/2008, 93/2012 и 89/2013), члана 32. Закона о изменама и допунама Закона о високом образовању („Службени гласник РС“ број 44/2010) и члана 63. Статута Машинског факултета (број 1876/1 од 04.10.2013. године), Наставно-научно веће Машинског факултета у Београду на седници од 10.12.2015. године, донело је следећу

ОДЛУКУ

Прихвата се научна заснованост теме докторске дисертације и констатује се да кандидат **Mostafa H.S. Abobaker**, дипл. инж. маш. испуњава услове за израду докторске дисертације **«Аеропрофили за мале Рејнолдсове бројеве (Low Reynolds Number Airfoils)»**.

За ментора Mostafa H.S. Abobakeru, именује се **проф. др Златко Петровић**.

Одлуку доставити: Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду на сагласност, ментору и архиви Факултета.

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

проф. др Радивоје Митровић

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Машински факултет

ВЕЋУ ДОКТОРСКИХ СТУДИЈА

Предмет: Подобност теме и кандидата mr Mostafa H.S. Abobaker, за израду докторске дисертације

Одлуком 627/2 бр. од 30.04.2015. године, а на основу захтева кандидата 2216/1 од 27.10.2015. и одлуком Наставно-научног већа Машинског факултета 2216/3 од 26. 11. 2015. године именовани смо за чланове Комисије за оцену подобности теме и кандидата mr Mostafa H.S. Abobaker, за израду докторске дисертације на енглеском језику и научне заснованости теме: **АЕРОПРОФИЛИ ЗА МАЛЕ РЕЈНОЛДСОВЕ БРОЈЕВЕ, (LOW REYNOLDS NUMBER AIRFOILS)**

На основу материјала приложеног уз Захтев кандидата, Комисија подноси следећи

РЕФЕРАТ

1. Подаци о кандидату

1.1. Биографски подаци

mr Mostafa H.S. Abobaker, је рођен 10.01.1969. године у Azawia, Либија. Основну школу, (малу матуру) је похађао у школи у Azawia, Либија у времену (1971-1976). Велику матуру је похађао такође у школи у Azawia, Либија у времену (1977-1983). Средњу школу је похађао у школи у Azawia, Либија у времену (1984-1986). B.Sc. је

стекао на Engineering Academy Tajoura, у Триполију, Либија у времену (1988-1992).
Магистрирао је на Машинском факултету Универзитета у Београду у времену (1996-1998).

У времену од 1992. до 2003. године радио је као истраживач при одељењу за аеродинамику и механику лета Alfath Research center, Tripoli-Libya. Од 2003. до 2010. године је начелник тог одељења у Alfath Research center, Tripoli-Libya. Од 2010. до данас је запослен на катедри за ваздухопловство Engineering Faculty, Azawia University, Azawia, Libya. Од 2013. се налази на докторским студијама на Машинском факултету Универзитета у Београду.

Електронска адреса: mos479@gmail.com

Кандидат је ожењен и има седморо деце.

1.2. Сечено научноистраживачко искуство

Кандидат mr Mostafa H.S. Abobaker је уписао докторске студије 2013. године на Универзитету у Београду, Машински факултет где је изабрао следеће предмете:

1	Selected Topics in Fluid Mechanics	10 (ten)
2	Airfoils & Lifting Surfaces	10 (ten)
3	Structural Integrity	10 (ten)
4	Planning Performing & Controlling Projects	10 (ten)
5	Computer Aided Design	10 (ten)
6	Advanced Numerical Methods	10 (ten)
7	F E M in Application	10(ten)
8	Low Reynolds Number Airfoil Design	10(ten)
9	Airfoil design for inviscid fluid	10 (ten)
10	Research and development methodology	10 (ten)
11	Research and publishing 1	10 (ten)
12	Research and publishing 2	10 (ten)
13	Research and publishing 3	10 (ten)
14	Research and publishing 4	10 (ten)

Тежиште изабраних предмета је у вези са пројектовањем, прорачуном и конструисањем аеропрофила. Предавања су извођена током прва четири семестра. Кандидат се у оквиру лабораторијских вежби бавио развојем софтвера за параметарско описивање аеропрофила. Затим развојем софтвера за прорачун невискозног струјања око аеропрофила. Надаље је развијао софтвер за прорачун вискозних ефеката на карактеристике аеропрофила. На крају се бавио оптимизационим методама и њиховим применама на процес пројектовања аеропрофила.

Кандидат је у својој земљи радио као истраживач, а после и као начелник одељења за аеродинамику и механику лета Alfath Research center, Tripoli-Libya. Након тога се запошљава на Инжењерском факултету универзитета у Azawia на катедри за ваздухопловство где је и данас запослен. Својим радним ангажовањем у истраживачкој делатности, учешћем у наставном процесу као и положеним испитима на докторским студијама Машинског факултета Универзитета у Београду кандидат је стекао право да ради на својој докторској тези.

Кандидат је током истраживачког рада објавио шест радова у интернационалним часописима и скуповима:

1. **M. Essuri**, *Nouredine Toumi, Tarek Elfeed, Ivan Kostic, Ansys-Fluent Validation for Transonic Flow over ONERA-M6 Wing at Different Angles of Attack and Mach Numbers*, Oct. 2014, Kraljevo, Srbija.
2. R. A. Al-Madani, M. Jarnaz, K. Alkharmaji, **M. Essuri**, *Finite Element Modeling of Composites System in Aerospace Application*, Trans Tech Publications, Applied Mechanics and Materials, Vol. 245, pp. 316-322, Dec. 2012, **ISSN**: 16627482, 16609336, (IF = 0.15).
3. Ibrahim M. Rashed, **Mostafa H. S. Abobaker**, *Influence of Rated Wind Speed on the Energy Yield at a Site*, 4th International Renewable Energy Conference, Dec-2012, Tunis.
4. **M. Essuri**, K. Alkurmaji, A. Ghmmam, *Developing a Dynamic Model for Unmanned Aerial Vehicle Motion on Ground during Takeoff Phase*, Trans Tech Publications, Applied Mechanics and Materials, Vol. 232, pp. 561-567, Nov. 2012. **ISSN**: 16627482, 16609336, (IF = 0.15).

5. J. Hawisa, E. Eddeeb, **M. Essuri**, *Comparision of Numerical and Experimental Results of Low Reynolds Number Flow over 2D FX 63-137 Airfoil*, ICASAT - Alfateh University Tripoli, (2007).
6. Ćuk Danilo, **Abobaker H.S. Mustafa**, Mandic D. Slobodan, *A New Guidance Law for a Tactical Surface-to-Surface Missile*, Vojnotehnički glasnik/Militariz Technical Courier, 2012., Vol. LX, No. 1, pp 116-135.

1.3. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

Кандидат Mostafa H. S. Abobaker је положио све испите предвиђене докторским студијским програмом. Током студија је показао заинтересованост и жељу да се бави научно-истраживачким радом. Објавио је до сада шест радова на интернационалним конференцијама и часописима. Радови и активности током студија су оријентисани на област прорачуна и пројектовања аеропрофила.

На основу претходног школовања, завршених магистарских студија и одбрањене магистарске тезе, као и на основу активности током докторских студија и објављених радова, Комисија сматра да је кандидат подобан за рад на предложеној теми докторске дисертације.

2. Предмет и циљ истраживања

Сведоци смо огромног развоја различитих врста беспилотних летелица. Беспилотне летелице се примењују у различитим цивилним и војним мисијама. Величина беспилотних летелица варира од димензија инсекта па до димензија путничких авиона. Истрајност лета се креће у границама од неколико минута па до неколико година. Користан терет такође варира у границама од неколико грама па до неколико десетина тона. Пред конструкторе летелица су постављени задаци за чије успешно решавање је неопходно прилагодити аеродинамику летелице њеној величини и брзини. Чак се и спортско моделарство данас озбиљно схвата и за потребе тог спорта неопходно је боље задовољити аеродинамичке потребе моделара.

За већину спортских и беспилотних летелица до величине тактичких беспилотних летелица Рејнолдсов број лета је знатно мањи од оног који се остварује код летелица са људском посадом, тако да су неопходни извори података за

пројектовање ових летелица сиромашни и непоуздани. Основни елемент успешне аеродинамике летелице представља добар избор аеропрофила крила. Број расположивих аеропрофила за мале Рејнолдсове бројеве је сиромашан и ограничен. Расположиви аеропрофили су најчешће конструисани за лопатице ветрогенератора, које обзиром да су чврсто везане за главу ротора могу подносити знатно веће моменте пропињања. За летелице се велики momenti пропињања аеропрофила избегавају јер обично резултују већим репним површинама и неефикаснијим летелицама. Због тога је од интереса развити софтвер за пројектовање аеропрофила за мале Рејнолдсове бројеве. Оптимизација је вишекритеријумска јер је неопходно остварити неколико повољних аеродинамичких карактеристика као што су високи коефицијент узгона, велику финесу, мали коефицијент момента и благи губитак узгона након достизања критичног нападног угла аеропрофила.

Генерално постоје две основне стратегије при конструисању аеропрофила (уз много варијација). По једној се задаје оптимални распоред брзина (притисака) и на основу тога се одређује облик аеропрофила, док се по другој генерише облик аеропрофила параметарски па се израчунају аеродинамичке карактеристике генерисаног аеропрофила. Оба приступа имају предности и мане. Задавањем расподеле брзина се обично добијају облици који подсећају на слово С или на незатворен број 8. Да би се затворио аеропрофил на прихватљив начин неопходно је интервенисати ручно и искуствено на оптималну расподелу брзина. Други приступ стартује са прихватљивим обликом аеропрофила, израчунава аеродинамичке карактеристике и упоређује израчунато са претходним прорачунима, а затим бира текући најбољи облик који ће се касније поредити са новим прорачунима. Овај приступ обично захтева огроман број прорачуна најразличитијих облика аеропрофила како би се одредио најподеснији аеропрофил. Због тога је неопходно располагати са ефикасним и поузданим начином за прорачун аеродинамичких карактеристика аеропрофила.

У оквиру ове тезе би се користио други приступ јер не захтева ручну интервенцију. Чак иако прорачун траје знатно дуже за одређену примену се конструише један аеропрофил тако да није тешко сачекати тај прорачун без обзира колико дана рачунарског времена је потребно за изналажење оптималног облика аеропрофила.

Аеродинамичке карактеристике аеропрофила би се израчунавале тако што би се невискозно струјање око аеропрофила кориговало прорачуном граничног слоја.

Додавањем дебљине истискивања на контуру аеропрофила би се обухватио утицај вискозности, након чега би се поново извршио прорачун невискозног струјања ефективног облика аеропрофила. Добијене аерофинамичке карактеристике би се додатно искуствено кориговале. Овакав приступ омогућује веома брз и релативно поуздан прорачун аеродинамичких карактеристика што је неопходно обзиром на изабрани метод оптимизације.

Невискозно струјање би се прорачунавало конформним пресликавањем на јединични круг, користећи Брзу Фуријеову трансформацију. Распоред брзина око јединичног круга би се помоћу модула трансформације вратио назад на аеропрофил чиме би невискозни део прорачуна био готов. Прорачун се на данашњим рачунарима одвија готово тренутно што задовољава потребе ове тезе.

Ефекти вискозности би се узели у обзир прорачуном граничног слоја при чему би се непоремећене брзине ван граничног слоја преузеле из прорачуна брзина око аеропрофила. Прорачун би требао да обухвати ламинарно и турбулентно струјање, ефекте везаног мехура, као и ефекте транзиције и отцепљења. Ни прорачун граничног слоја данас не захтева озбиљне рачунарске ресурсе тако да се комбинацијом два претходна приступа могу ефикасно прорачунати аеродинамичке карактеристике аеропрофила, које ће се додатно искуствено подесити ради што бољег слагања са расположивим мерењима. Део литературе која ће бити коришћена током израде ове тезе:

- 1- Kulfan, B. M., *A Universal Parametric Geometry Representation Method CST*, 45th AIAA Aerospace Sciences Meeting and Exhibit, January, 2007. AIAA 2007-0062.
- 2- Alessandro Vicini, Domenico Quagliarella, *Inverse and Direct Airfoil Design Using a Multiobjective Genetic Algorithm*. AIAA journal 1997.
- 3- M. Ebrahimi · A. Jahangirian, *Aerodynamic Optimization of Airfoils Using Adaptive Parameterization and Genetic Algorithm*, Journal of Optimization Theory and Applications, 2013.

- 4- R. H. LIEBECK; A. I. ORMSBEE, *Optimization of airfoils for maximum lift*, journal of Aircraft, 1970.
- 5- Selig M. , *Low Reynolds Number Airfoil Design Lecture Notes*, Department of Aerospace Engineering , University of Illinois at Urbana–Champaign, 2003.
- 6- M. Selig, Ashok G., Philippe G., Christopher L., *Systematic Airfoil Design Studies at Low Reynolds Numbers*, Vol. 195 of Progress in Astronautics and Aeronautics, American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2001, pp. 143–167.
- 7- Selig, M. S. and Maughmer, M. D., *A Multi-Point Inverse Airfoil Design Method Based on Conformal Mapping*, AIAA Journal, Vol. 30, No. 5, May 1992, pp. 1162–1170.
- 8- Eppler, R. and Somers, D. M., *A Computer Program for the Design and Analysis of Low-Speed Airfoils*, NASA TM 80210, August 1980.
- 9- Eppler, R., *Airfoil Design and Data*, Springer-Verlag, New York, 1990.
- 10-Mark Drela, *Pros and Cons of Airfoil Optimization*, Chapter in Frontiers of Computational Fluid Dynamics, 1998.
- 11-Drela, M., *XFOIL: An Analysis and Design System for Low Reynolds Number Airfoils*, Low Reynolds Number Aerodynamics, edited by T. J. Mueller, Vol. 54 of Lecture Notes in Engineering, Springer-Verlag, New York, June 1989, pp. 1–12.
- 12-M. Drela and M. B. Giles : *Viscous-Inviscid Analysis of Transonic and Low Reynolds Number Airfoils*. AIAA Journal, 25 (10), Oct. 1987.

Следећи су научни циљеви ове тезе:

- Параметарско представљање облика аеропрофила
- Софтверски модул за генерисање облика аеропрофила

- Софтверски модул за прорачун невискозног струјања око произвољног аеропрофила
- Софтверски модул за прорачун граничног слоја око произвољног аеропрофила уз узимање у обзир ефеката транзиције граничног слоја, постојања мехура и или отцепљења струјања
- Софтвер који ће објединити модуле за прорачун аеродинамичких карактеристика произвољног аеропрофила за произвољни Рејнолдсов број.
- Софтвер за оптимизацију облика аеропрофила према специфицираним критеријумима.

3. Полазне хипотезе

Истраживање у овој тези се заснива на следећим хипотезама:

- Карактеристике аеропрофила зависе од Рејнолдсовог броја струјања.
- Аеродинамичке карактеристике се могу добро проценити суперпонирањем ефеката граничног слоја на невискозну расподелу брзина око аеропрофила.
- Закони класичне механике и аеродинамике су важећи за све прорачуне.
- Струјно поље око летелице је некомпресибилно.
- Отцепљење струјања од површине аеропрофила се дешавају у близини излазне ивице аеропрофила.
- Отпор летелице се може проценити на основу дебљине граничног слоја на излазној ивици аеропрофила.

4. Научне методе истраживања

Следеће су научне методе које ће кандидат применити током истраживања у оквиру рада на дисертацији:

- Методе теоријске анализе у области аеродинамике, механике лета и стабилности како би се развили прорачунски методи погодни за аутоматизацију.
- Семиемпиријске методе ће бити коришћене за приближавање резултата прорачуна резултатима испитивања у аеротунелу.
- Нумеричке методе прорачуна ће бити коришћене за одређивање расподеле брзине око аеропрофила, за прорачун граничног слоја и за вишекритеријумску оптимизацију аеродинамичких карактеристика.
- Верификација софтвера ће се обавити поређењем са расположивим аеротунелским мерењима.

5. Очекивани научни допринос

Очекивани научни допринос у оквиру предложене теме усмерен је на:

- Софтвер за параметарско описивање произвољног аеропрофила.
- Софтвер за пресликавање произвољног аеропрофила на јединични круг и прорачун расподеле брзина по контури аеропрофила.
- Софтвер за прорачун граничног слоја око аеропрофила.
- Софтвер за вишекритеријумску оптимизацију облика аеропрофила и прорачун аеродинамичких карактеристика аеропрофила.

Главни допринос тезе би омогућио да се пројектује аеропрофил за дефинисану област примене користећи вишекритеријумску оптимизацију, те да се провери квалитет и одреде карактеристике аеропрофила ван оптимизационе тачке.

6. План истраживања и структура рада

- Прикупљање обрада и класификација информација о методама пројектовања аеропрофила који су ефикасни при малим Рејнолдсовим бројевима.

- Обрада и класификација експерименталне базе података која би служила као верификација развијеног софтвера.
- Проучавање метода за параметарско описивање аеропрофила и развој софтвера за генерисање облика аеропрофила за произвољно задате вредности геометријских параметара.
- Развој софтвера за прорачун невискозног струјања око произвољног аеропрофила.
- Развој софтвера за корекцију облика аеропрофила узимањем у обзир вискозне ефекте.
- Одређивање аеродинамичких карактеристика вискозног струјања око аеропрофила.
- Развој софтвера за вишекритеријумску оптимизацију аеродинамичких карактеристика аеропрофила

Основна структура рада би требала да поред уводног дела где би био дат преглед досадашњих истраживања у овој области има и одељке посвећене: параметарском описивању облика аеропрофила, методи прорачуна невискозног струјања, методи кориговања добијених резултата при невискозном струјању ефектима вискозности, кориговање облика аеропрофила обзиром на вискозне ефекте, метод вишекритеријумске оптимизације, поређење резултата прорачуна са расположивим експерименталним подацима, закључак.

7. Закључак и предлог

Анализом података из пријаве кандидата мр **Abobaker H.S. Mustafa**, Комисија закључује да је предложена тема актуелна и подобна за израду докторске дисертације, као и да кандидат испуњава све законом предвиђене услове да има истраживачке способности потребне за рад на докторској дисертацији.

Имајући у виду све наведено комисија предлаже Нставно-Научном већу Машинског факултета Универзитета у Београду да кандидату:

мр **Abobaker H.S. Mustafa**

одобри израду докторске дисертације под називом:

АЕРОПРОФИЛАИ ЗА МАЛЕ РЕЈНОЛДСОВЕ БРОЈЕВЕ

енглески назив:

LOW REYNOLDS NUMBER AIRFOILS

у научној области Машинство - Ужа стручна област Ваздухопловство, за коју је
Машински факултет Универзитета у Београду матичан.

У Београду, 30.11.2015. године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

.....
Проф. др Златко Петровић, дипл. маш. инж.
Универзитета у Београду, Машински факултет

.....
Проф. др Иван Костић, дипл. маш. инж.
Универзитета у Београду, Машински факултет

.....
В. проф. др Александар Симоновић, дипл. маш. инж.
Универзитета у Београду, Машински факултет

.....
Доц. др Огњен Пековић, дипл. маш. инж.
Универзитета у Београду, Машински факултет

.....
др Зоран Стефановић, дипл. маш. инж.
професор у пензији Машинског факултета

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата **mr Mostafa H.S.Abobaker**

Име и презиме ментора: Златко Петровић

Звање: редовни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Ивана Ивановић, **Златко Петровић**, Слободан Ступар: *Helicopter Rotor Blade Shape Optimization Using NURBS for Airfoil Shape Parameterization*, AIP Proceedings, ISSN 0094-243X, Numerical Analysis and Applied Mathematics, 1 & 2 (2009)1168, pp.131-134, (IF за 2009 годину 0.141, izvor: <http://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=26916&tip=sid>).
2. **Златко Петровић**, Слободан Ступар, Иван Костић, Александар Симоновић: *Determination of a Light Helicopter Flight Performance at the Preliminary Design Stage*, Strojniški vestnik - Journal of Mechanical Engineering, ISSN 0039-2480, 56(2010)9, pp. 535-543, UDC 533.661:629.01 (IF за 2010 годину 0.466 (M23)).
3. Milovan Živanović, **Zlatko Petrović**, Miloš Živanović: *Possible Kinematic Law of Living Being Motion*, Robotics and Autonomous Systems, ISSN 0921-8890, 59(2011)11, pp. 977-987, (IF за 2011 годину 1.448 (M22)).
4. Александар Симоновић, Иван Костић, Слободан Ступар, **Златко Петровић**: *Laboratory Tests of a Hybrid Metal-Composite Transport Helicopter Blade Segment*, Experimental Techniques, John Wiley and Sons, ISSN 0732-8818, 32 (2012), pp. 22-32 (IF за 2012 годину 0.378 (M23)).
5. Ивана Илић, **Златко Петровић**, Мирко Максимовић, Слободан Ступар, Драги Стаменковић: *Computation Method in Failure Analysis of Mechanically Fastened Joints at Layered Composites*, Strojniški vestnik - Journal of Mechanical Engineering, ISSN 0039-2480, 58(2012)9, pp. 553-559, (IF за 2012 годину 0.883 (M22)).
6. Иван Костић, Зоран Стефановић, **Златко Петровић**, Оливера Костић, Abdulhakim Essari: *Hybrid Approach in the Initial Aerodynamic, Stability and Performance Calculations of a Light Airplane*, Tehnički Vjesnik - Technical Gazette, ISSN 1330-3651, 20(2013)4, pp. 605-614, UDK 62(5)=163.42=111 (IF за 2012 годину 0.601 (M23)).

7. Blazic Marija, Maksimovic Stevan, **Petrovic Zlatko**, Vasovic Ivana, Turnic Dragana : *Determination of Fatigue Crack Growth Trajectory and Residual Life under Mixed Modes*, STROJNISKI VESTNIK-JOURNAL OF MECHANICAL ENGINEERING, (2014), vol. 60 br. 4, str. 250-254, (IF за 2014 годину 0.821 (M23)).
8. Abdullah Taha Ahmed, **Petrovic Zlatko**, Stefanovic Zoran, Kostic Ivan, Isakovic Jovan M : *Two-dimensional Wind Tunnel Measurement Corrections by the Singularity Method*, TEHNICKI VJESNIK-TECHNICAL GAZETTE, ISSN 1330-3651, (2015), vol. 22 br. 3, str. 557-565, (IF за 2014 годину 0.579)
9. A. Essari, F. Sariugto, **Z. Petrović**, A. Sedmak, I. Samardžić,: *Effect of aging on mechanical properties of Al-8Si-8Fe-1.4V/SiCp composites*, Metalurgija, Vol 55, No. 2, 2016, pp. 189-192, ISSN 0543-5846, (IF = 0.755 за годину 2014).

Заокружити одговарајућу опцију (А, Б, В или Г):

А) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији техничко-технолошких, природно-математичких и медицинских наука ментор треба да има најмање три рада са SCI, SSCI, AHCI или SCIE листе, као и Math-Net.Ru листе.

Б) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији друштвено-хуманистичких наука ментор треба да има најмање три рада са релевантне листе научних часописа (Релевантна листа научних часописа обухвата SCI, SSCI, AHCI и SCIE листе, као и ERIH листу, листу часописа које је Министарство за науку класификовало као M24 и додатну листу часописа коју ће, на предлог универзитета, донети Национални савет за високо образовање. Посебно се вреднују и монографије које Министарство науке класификује као M11,M12,M13,M14,M41 и M51.)

В) У случају израде докторске дисертације према ранијим прописима за кандидате који су стекли академски назив магистра наука ментор треба да има пет радова (референци) које га, по оцени Већа научних области, квалификују за ментора односно дисертације.

Г) У случају да у ужој научној области нема квалификованих наставника, приложити одлуку Већа докторских студија о именовању редовног професора за ментора.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Датум 28.11.2015.

М.П.
