

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
- МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ –
Број: 1438/3
Датум: 01.11.2012. године
Београд, Краљице Марије 16

На основу члана 12.3. Статута Машинског факултета, Изборно веће на седници одржаној 01.11.2012. године, донело је следећу

ОДЛУКУ

Др АЛЕКСАНДАР ГРБОВИЋ, дипл.инж.маш., асистент, предлаже се за избор у звање доцента на одређено време од 5 година, са пуним радним временом за ужу научну област: **ВАЗДУХОПЛОВСТВО**.

За утврђивање предлога за избор у звање доцента Изборно веће броји 146 чланова. Према Статуту Факултета за приступање гласању потребан је кворум од 2/3 чланова тј. њих 97, а за доношење одлуке више од половине тј. 74 гласа. На седници је гласању приступио 137 чланова Изборног већа, 137 је гласао «за», није било гласова «против» и није било гласова «уздржаних».

Одлуку доставити: Именованом, Служби за опште, правне и кадровске послове деканата и архиви Факултета.

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф. др Милорад Милованчевић

ФАКУЛТЕТ: МАШИНСКИ

Број захтева: 1438/2

Датум: 01.11.2012.

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Већу научних области техничких

наука

(Назив већа научних области коме се захтев упућује)

ПРЕДЛОГ ЗА ИЗБОР
У ЗВАЊЕ ДОЦЕНТА/ВАНРЕДНОГ ПРОФЕСОРА
(члан 65. Закона о високом образовању)

I - ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ ПРЕДЛОЖЕНОМ ЗА ИЗБОР У ЗВАЊЕ НАСТАВНИКА

1. Име, средње име и презиме кандидата: др Александар Грбовић
2. Предложено звање доцент
3. Ужа научна, односно уметичка област за коју се наставник бира
Ваздухопловство
4. Радни однос са пуним или непуним радним временом: пуним
5. До овог избора кандидат је био у звању: асистент
у које је први пут изабран: 21.12.2001.
за ужу научну област/наставни предмет: Ваздухопловство

II - ОСНОВНИ ПОДАЦИ О ТОКУ ПОСТУПКА ИЗБОРА У ЗВАЊЕ

1. Датум истека изборног периода за који је кандидат изабран у звање 09.09.2012.
2. Датум доношења одлуке о расписивању конкурса за избор 12.07.2012.
3. Датум и место објављивања конкурса: лист "Послови" 25.07.2012.
4. Звање за које је расписан конкурс доцент

III – ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ ЗА ПРИПРЕМУ РЕФЕРАТА И О РЕФЕРАТУ

1. Назив органа и датум именовања Комисије: Изборно веће МФ, 12.07.2012.
2. Састав Комисије за припрему реферата:

Име и презиме	Звање	Ужа научна, односно уметичка област	Организација у којој је запослен
а) <u>др Бошко Рашуо,</u>	<u>ред. проф.</u>	<u>Ваздухопловство</u>	<u>МФ Београд</u>
б) <u>др Слободан Ступар,</u>	<u>ред. проф.</u>	<u>Ваздухопловство</u>	<u>МФ Београд</u>
с) <u>др Зоран Бојанић,</u>	<u>ван. проф.</u>	<u>Ваздухопловство</u>	<u>МФ Београд, пензионер</u>

3. Број кандидата пријављених на конкурс 1
4. Да ли је било издвојених мишљења чланова комисије не
5. Датум стављања реферата на увид јавности 14.09.2012.
6. Начин (место) објављивања реферата: Библиотека Машинског факултета и
Интернет сајт <http://www.mas.bg.ac.rs/referati/indeks.html>
7. Приговори: /

**IV - ДАТУМ УТВРЂИВАЊА ПРЕДЛОГА ОД СТРАНЕ ИЗБОРНОГ ВЕЋА
ФАКУЛТЕТА 01.11.2012.**

Потврђујем да је поступак утврђивања предлога за избор кандидата др Александра Грбовића, дипл.инж.маш. у звање доцента вођен у свему у складу са одредбама Закона, Статута Универзитета, Статута факултета и Правилника о начину и поступку стицања звања и заснивања радног односа наставника Универзитета у Београду.

ПОТПИС ДЕКАНА ФАКУЛТЕТА

проф. др Милорад Милованчевић

Прилози:

1. Одлука изборног већа факултета о утврђивању предлога за избор у звање
2. Реферат Комисије о пријављеним кандидатима за избор у звање
3. Сажетак реферата комисије о пријављеним кандидатима за избор у звање
4. Доказ о непостајању правоснажне пресуде о околностима из чл. 62. ст. 4. Закона
5. Други прилози релевантни за одлучивање (мишљење матичног факултета, приговори и слично).

Напомена: сви прилози осим под бр. 4. и 5. достављају се и у електронској форми.

НАСТАВНО НАУЧНОМ ВЕЋУ МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Предмет: Извештај Комисије о пријављеним кандидатима за избор једног доцента на одређено време од 5 година са пуним радним временом за ужу научну област Ваздухопловство

На основу одлуке Изборног већа Машинског факултета бр. 1155/3 од 12.07.2012. године, а по објављеном конкурс за избор једног доцента са пуним радним временом за ужу научну област Ваздухопловство, одређени смо за чланове Комисије за писање извештаја.

На конкурс који је објављен у листу «ПОСЛОВИ» број 475 од 25.07.2012.г., пријавио се један кандидат, асистент **др Александар Грбовић**, дипл.инж.маш., па на основу те пријаве подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

Биографски подаци кандидата

Др Александар Грбовић рођен је 01.02.1970. године у Ужицу, где је завршио основну, а потом и средњу школу (математички смер). Носилац је Вукове дипломе. По завршетку средње школе 1988. године уписао је студије на Машинском факултету у Београду, на којем је и дипломирао 1994. године (Одсек за ваздухопловство) са просечном оценом 9,03 и оценом на дипломском испиту 10.

По дипломирању кандидат је уписао последипломске студије на истом факултету и то на ваздухопловном одсеку. Истовремено, на Катедри за железничко машинство ангажован је као истраживач-таленат-приправник и у том звању био је од 01.02.1995. год. до 01.02.1997., када је изабран за асистента-приправника на предмету Чврстоћа летелица при Катедри за ваздухопловство. Војску је одслужио у периоду септембар 1997 – септембар 1998. У међувремену, положио је све испите на последипломским студијама, а 22.06.2000. год. одбранио је магистарску тезу под називом „Замор и процена века носеће структуре летелица“ (ментор проф. др Илија Кривошић).

Дана 01.02.2001. г. изабран је за асистента на предмету Чврстоћа летелица на Катедри за ваздухопловство. Године 2005., као и 2009., реизабран је за асистента за групу предмета Катедре за ваздухопловство Машинског факултета, где и тренутно ради. Поред ангажовања у настави на Машинском факултету у Београду, кандидат је од 2001. до 2005. држао наставу и у Ваздухопловно-техничкој академији у Жаркову.

Др Александар Грбовић је 22.06.2012.г. одбранио докторску тезу под називом „Истраживање заморног века носећих структуралних елемената израђених од супер легура“, чији је ментор био проф. др Бошко Рашуо.

Током досадашњег рада др Александар Грбовић је овладао великим теоријским и практичним знањем, учествујући у многим пројектима финансираним од стране Министарства науке и технолошког развоја Републике Србије, као и од стране домаће привреде. Аутор је и коаутор већег броја научних и стручних радова објављених у земљи и иностранству, као и три поглавља у монографијама националног значаја.

Такође, коаутор је и једног техничког решења из области инжењерске примене методе коначних елемената.

У свакодневном раду др Александар Грбовић користи већи број програмских језика и алата за пројектовање применом компјутера, од којих су најважнији FORTRAN, CATIA V5, ANSYS, Abaqus, FRANC2D/3D и MATLAB.

Поседује активно знање енглеског језика. Ожењен је и отац је двоје деце.

Педагошка активност кандидата

Током рада на Машинском факултету у Београду, др Александар Грбовић је био ангажован у извођењу наставе на следећим предметима додипломских студија: Чврстоћи летелица, Конструкцији летелица, Одржавању летелица, Теорији еластичности, Аероеластичности, Електротехници, Отпорности материјала, Отпорности конструкција, Конструкцији и технологији производње летелица, Управљању пројектом и ваздухопловним прописима, Прорачуну структуре летелица, Основама аеротехнике и Биоматеријалима.

Поред наставе, држао је и велики број курсева из CAD-CAM технологија, како домаћим тако и страним студентима последипломских студија. У оквиру вежби из предмета Конструкција летелица први је на факултету почео да држи курсеве из програмског пакета CATIA V5 и тако омогућио студентима да се упознају са најсавременијим методама пројектовања и анализе ваздухопловних конструкција.

Уз то, др Александар Грбовић је непрекидно био ангажован и у иновирању и унапређењу наставног процеса и то – пре свега – практичних вежби. кроз њихово осавремењавање коришћењем најмодернијих компјутерских алата. Током шеснаестогодишњег наставног рада на факултету кандидат је стекао и велико педагошко искуство, које му помаже у свакодневном раду. Анкете су показале да студенти веома цене његово ангажовање, јер су оцене које је до сада добијао биле веома високе (између 4 и 5).

У циљу што боље пролазности студената и бољег савладавања градива, др Александар Грбовић поред редовних наставних активности континуално организује допунски рад и консултације са студентима, са циљем да им помогне у што успешнијем савладавању обавезног градива. Поред тога, до сада је био члан и преко 200 комисија за оцењивање и одбрану дипломских и мастер радова, што га сврстава у ред најангажованијих наставника и сарадника на Машинском факултету.

Библиографски подаци кандидата

M23 Рад у међународном часопису (на SCI листи)

1. Todorovic A., Radovic K., **Grbovic A.**, Rudolf R., Maksimovic I., Stamenkovic D., STRESS ANALYSIS OF A UNILATERAL COMPLEX PARTIAL DENTURE USING THE FINITE ELEMENT METHOD, *Materials and Technology*, ISSN 1580-2949, MTAEC9, 44(1)41(2010), page 41-47 (**Impact Factor 0,312**).

2. Радовић К., Чаировић А., Тодоровић А., Станчић И., **Грбовић А.**, Компаративна анализа једностране и конвенционалне скелетираних протезе применом методе коначних елемената, *Srpski Arhiv Za Celokupno Lekarstvo*, 2010 Nov-Dec; 138(11-12), page, 706-713, DOI:10.2298/SARH1012706R, (**Impact Factor 0,194**).

M33 Саопштење са међународног скупа штампано у целини

1. **Грбовић А.**, Мисита Г., Коришћење модела од армиране епоксидне смоле (АЕС) за одређивање напона и деформација на ваздухопловним конструкцијама, Међународни научно-стручни скуп Ваздухопловство '95, Зборник радова, стр.Б31-Б36, Београд, 1995.

2. **Грбовић А.**, Шкатарић Д. и И. Кривошић, Напредне технике моделовања у програмском пакету CATIA V5.8, Проц. 29.ЈУПИТЕР Конференција, стр. 2.29-2.31, Београд 2003.

3. Шкатарић Д., Кривошић И. и **Грбовић А.**, Толеранција оштећења и ширење напрслине на примарној структури летилица, Проц. 29.ЈУПИТЕР Конференција, стр. 2.71-2.74, Београд 2003.

4. **Грбовић А.**, Јанковић Ф, Параметарска оптимизација ребра крила авиона „Утва Ласта“, 32.ЈУПИТЕР Конференција, Зборник апстраката и CD, стр. 2.32-2.35 Златибор 2006.

5. Rašuo, B., Dinulović, M., Bengin, A., Veg, A., **Grbović, A.**, Development of the Direct-Drive Wind Turbine Rotor Blades from Composite Materials, The Seventeenth International Conference on COMPOSITES/NANO ENGINEERING (ICCE – 17), July 26-August 1, 2009 in Honolulu, Hawaii, USA, (pages 849-850).

6. **Grbović A.**, Tanasković M., Vidanović N., Comparative analysis of the stress distribution on the toothless alveolar ridge at the bottom of the complete denture prosthesis and overdenture retained with mini implants, Proc. 2nd International Congress of Serbian Society of Mechanics (IConSSM 2009), Palić, Serbia, 1-5 June 2009 (CD rom, section D-14: pp 1-14)

7. Vidanović N., Kastratović G., **Grbović A.**, The analysis of contact effects in wire rope strand using the finite element method, Proc. Third Serbian (28th Yu) Congress on Theoretical and Applied Mechanics, Vlasina lake, Serbia, 5-8 July 2011 (CD rom, section C-58: pp 1-9)

8. **Grbović A.**, Vidanović N., Čolić K., Jevremović D., The use of finite element method (FEM) for analyzing stress distribution in adhesive inlay bridges, Proc. Third Serbian (28th Yu) Congress on Theoretical and Applied Mechanics, Vlasina lake, Serbia, 5-8 July 2011 (CD rom, section C-16: pp 1-9)

9. **Grbović A.**, Vidanović N., Kastratović G., The use of finite element method (FEM) for simulating crack growth in mini dental implants (MDI), Proc. Third Serbian (28th Yu) Congress on Theoretical and Applied Mechanics, Vlasina lake, Serbia, 5-8 July 2011 (CD rom, section C-17: pp 1-12).

10. Rašuo, B., Dinulović, M., Veg, A., **Grbović, A.**, Harmonization of new Wind Turbine Rotor Blades Development Process, ICCS16 - 16th International Conference on Composite Structures, June 28-30, 2011, The Faculty of Engineering of the University of Porto (FEUP), Porto, Portugal, Paper No. #459, (CD-Rom, pp 1-4),

11. Kastratović, G., **Grbović, A.**, Vidanović, N. and Rašuo, B., A Finite Element Calculation of Stress Intensity Factors in Structures with Multi-Site Damage (MSD), The First International Conference on DAMAGE MECHANICS - ICDM 1, June 25-27 2012 Belgrade, ISBN 978-86-86115-09-6, pp. 161-164.

M45 Поглавља у монографијама националног значаја

1. Стаменковић Д., **Грбовић А.**, Метода коначних елемената у испитивању градивних стоматолошких материјала, IV поглавље у научној монографији Градивни стоматолошки материјали, стр. 83-108, Стоматолошки факултет Београд, 2007.

2. Балаћ И., **Грбовић А.**, Пример примене МКЕ у стоматологији, 16. поглавље у научној монографији Стоматолошки материјали, књига 2, стр. 351-370, Стоматолошки факултет Београд, 2012.

3. Стаменковић Д., **Грбовић А.**, Примери примене МКЕ у дизајнирању и испитивању стоматолошких материјала, 17. поглавље у научној монографији Стоматолошки материјали, књига 2, стр. 371-384, Стоматолошки факултет Београд, 2012.

M51 Рад у водећем часопису националног значаја

1. **Grbović A.**, Rašuo B., Vidanović N., Perić M., Simulation of Crack Propagation in Titanium Mini Dental Implants (MDI), FME Transactions, Volume 39, No 4, 2011, pp. 165-170.

2. **Grbović A.**, Rašuo, B., Metoda konačnih elemenata u proceni brzine rasta prsline na ramenjači lakog aviona izloženoj opterećenju promenljive amplitude, Tehnika, Godina LXVII, No. 4, ISSN 0040-2176, Beograd, 2012, strane 1-8.

M71 Одбрањена докторска дисертација

Александар Грбовић: *Истраживање заморног века носећих структуралних елемената израђених од супер легура*, Машински факултет Универзитета у Београду, 2012, 285 стр.

M72 Одбрањена магистарска теза

Александар Грбовић: *Замор и процена века носеће структуре летелица*, Машински факултет Универзитета у Београду, 2000, 178 стр.

Техничка и развојна решења кандидата

M85 Прототип, нова метода, софтвер, стандардизован или атестиран инструмент

1. **Мр Александар Грбовић**, дипл.инж.маш., Доц. др Игор Балаћ, дипл. инж.маш., Катарина Чолић, дипл.инж.маш., мр Мирјана Танасковић, док.стом., Игор Хут, дипл.инж.маш., *Прототип доње тоталне протезе прилагођен добро развијеном алвеолном гребену и подржан мини денталним имплантима (МДИ)*, Машински факултет у Београду, 2010. Категорија техничког решења: прототип.

Учешће кандидата на пројектима

1. **Руководилац** истраживачког тима иновационог пројекта Истраживање и развој нове генерације мини денталних имплантата, Евиденциони бр. 391-00-00027/2009-02/151, 2009 – 2010.г.

2. **Члан** истраживачког тима пројекта Вишеканални мерно-аквизициони систем за извођење тестова на кунџима у биолошким лабораторијама, пројекат МНТ, од 1996 до 1998.г.

3. **Члан** истраживачког тима пројекта Развој и ревитализација производних капацитета, избор и пројекат оптималног, извозно оријентисаног програма ваздухопловне индустрије Србије, ев бр 0223МНТ, од 2002 до 2004.

4. **Члан** истраживачког тима пројекта Пројектовање и изградња демосистема за производњу електричне енергије региона (анализа изводљивости и пројектовање демонстрационог поља фарме ветрогенератора), Пројекат бр. ЕЕ701-1060Б, од 2003 до 2006.

5. **Члан** истраживачког тима пројекта Оптимизација рада фарми ветрогенератора – контрола граничног слоја и турбуленције у вртложном трагу, активна контрола облика и струјања, Пројекат бр. ТР-18033, Министарство за науку и технолошки развој, 2008-2010.

6. **Члан** истраживачког тима пројекта Формирање аквизиционог система за потребе локалне аутоматизације Власинских хидроелектрана, уговор број 111/1-3, 1997.

7. **Члан** истраживачког тима пројекта Формирање система за мерење и аквизицију вибрација за хидроагрегат ХЕ Врла IV, уговор са ЈП Ђердап, ДП. Власинске ХЕ, 1998.

8. **Члан** истраживачког тима пројекта Пројектовање и испитивање силотермометар сајле са монтираном носећом главом типа ТП-8, уговор са приватном фирмом "Process Control", 2000.

9. Рашуо, Б., Динуловић, М., **Грбовић, А.**, ет ал., Симулација (у САТИА-и) и постављање једног или више огледних демонстрационих постројења, Машински факултет, Београд, 2005.

10. Рашуо, Б., Динуловић, М., **Грбовић, А.**, ет ал., Приказ могућности расположивих модела за моделирање аеролошких карактеристика ветра и комплексних орографских терена, Машински факултет, Београд, 2005.

11. Рашуо, Б., Динуловић, М., **Грбовић, А.**, ет ал., Симулација САД модела ветрогенератора и фарме у програмском пакету САТИА потребних за оптимизацију, Машински факултет, Београд, 2008.

12. Рашуо, Б., **Грбовић, А.**, Припрема улазних података орографије терена и потенцијала ветра и симулација струјања у програмским пакетима Ansys Fluent и WasP, Машински факултет, Београд, 2008.

13. Рашуо, Б., **Грбовић, А.**, ет ал., Симулација струјања у програмским пакетима MatLab и Ansys Fluent, Машински факултет, Београд, 2008.

14. Рашуо, Б., Динуловић, М., **Грбовић, А.**, Истраживање, развој и пројектовање новог оптималног 3D облика адаптроничке лопатице – Развој и моделирање нове Фарме адаптроничких ветрогенератора у програмском пакету САТИА, Машински факултет, Београд, 2010.

15. Б. Јојић, И. Кривошић, А. Пантовић, **А. Грбовић**: LIGHT MULTIROLE TRANSPORT AIRPLANE, ЈПЛ Београд 2002.

16. Р.Томић, И. Кривошић, Д. Петрашиновић, **А. Грбовић**: ПРИЛОГ РАЗМАТРАЊУ МОГУЋНОСТИ РАЗВОЈА ФАМИЛИЈЕ ЛАКИХ АВИОНА У СРБИЈИ, Београд 2003.

17. З. Стефановић, З. Петровић, З. Бојанић, И. Костић, А. Пантовић **А. Грбовић**: ПРОЈЕКАТ ЛАКОГ АВИОНА НАМЕЊЕНОГ ОСНОВНОЈ ПИЛОТСКОЈ ОБУЦИ, Машински факултет, Београд 2010-2011.

Целокупан научно-истраживачки и педагошки рад др Александра Грбовића, у периоду од запослења на Машински факултет до данас, био је већином усмерен на стицање сазнања из области ваздухопловства, а посебно о савременим начинима пројектовања и анализе ваздухопловних конструкција. Нарочиту пажњу кандидат је усмерио ка веома комплексној проблематици замора носећих ваздухопловних елемената и склопова, користећи у проучавању овог феномена најсавременије

нумеричке методе (метода коначних елемената и проширена метода коначних елемената), али и експериментални приступ у решавању ове сложене проблематике.

Имајући у виду обимност и комплексност области анализе конструкција, поље научног интересовања др Александра Грбовића – које је резултирало и објављивањем радова у признатим научним часописима – врло је широко. Прегледом достављене документације чланови Комисије за писање реферата констатовали су да се кандидат бавио сложеним проблемима из различитих области и то: нумеричке анализе носећих конструкција, замора носећих конструкција, пројектовања ваздухопловних конструкција, процене преосталог радног века ваздухопловних елемената и склопова, поузданости у раду компоненти изложених замору, оптимизације ваздухопловних конструкција, пројектовања композитних лопатица турбина ветрогенератора, па чак и мултидисциплинарним областима као што је примена методе коначних елемената у анализи носивости стоматолошких надокнада и имплантата. Кроз радове, пројекте, техничка решења и експертизе кандидат је показао завидно знање, способност за сагледавање и решавање сложених проблема, као и велики ентузијазам за научно-истраживачки рад.

Од свих механизма оштећивања највећи утицај, у виду отказа и ломова ваздухопловних конструкција, има замор материјала. Велики број радова у свету посвећен је овој сложеној проблематици, која обухвата одређивање механизма настанка заморних оштећења – прслина (са аспекта микро структуре материјала), али и анализу носивости елемената и склопова који већ имају прслину на себи, као и процену преосталог века оштећене конструкције. Ова проблематика обухвата широк спектар научних дисциплина, помоћу којих је могуће успоставити корелације између бројних променљивих величина (функције и конструкције компоненте/склопа – напонског стање материјала – параметара радне средине – заморних карактеристика материјала, итд.) које дефинишу брзину одвијања заморних процеса, укључујући и ширење прслине кроз одређену конструкцију.

У радовима 3, 9 и 11 (фактор M33), затим 1 и 2 (фактор M51), као и у магистарској и докторској тези, кандидат је разматрао врло сложену проблематику предвиђања праваца ширења заморних оштећења на носећим ваздухопловним конструкцијама (рамењача, крило, труп) изложеним спектрима оптерећења променљивих амплитуда, као и на титанијумским имплантатима који се у стоматолошкој пракси последњих година све више користе за стабилизацију тоталних протеза и ношење зубних надокнада. У раду 2 представљене су експериментална анализа замора рамењача лаке летелице (израђених од алуминијумове легуре 2024-T3) и нумеричка симулација ширења прслине услед замора кроз рамењаче. Тестирања су прво спроведена оптерећењима константних амплитуда, да би се на основу добијених резултата верификовали нумерички модели, а затим су примењене комплексније историје оптерећења променљиве амплитуде (оптерећења са lo-hi-lo секвенцама, случајно генерисано оптерећење, блокови оптерећења уских распона амплитуда итд.) препоручене у литератури. 3D нумерички модел рамењаче је дефинисан у програму Ansys и искоришћен је да се одреди број циклуса потребан да изазове настанак прслине, а 2D модел развијен у програму FRANC2D употребљен је за предвиђање праваца и брзине ширења прслине коришћењем методе коначних елемената (МКЕ).

С обзиром да је добијено веома добро поклапање вредности броја циклуса добијених експериментално са вредностима добијеним нумеричким приступом, спроведени су и прорачуни ширења прслина коришћењем стандардних спектра оптерећења mini-TWIST и mini-FALSTAFF (који због сложености нису коришћени у експериментима), а да би се добиле процене времена потребног да се прслине током експлоатације прошире до одређених димензија. Резултати до којих је кандидат дошао

(а који су презентовани у овом раду) показују да је он у потпуности овладао алатима неопходним за анализу овог комплексног и потенцијално опасног проблема у ваздухопловству, да је у стању да осмисли и спроведе експерименте помоћу којих ће проверити своје идеје и прорачуне, те да поседује дубоко разумевање природе замора материјала и фактора који примарно утичу на поузданост носеће структуре. Наравно, не треба заборавити да замор има стохастичку природу и да при идентичном оптерећењу друга рамењача истих димензија и од истог материјала може показати различито понашање. Међутим, нумерички модели које је кандидат развио се и тада могу користити да се помоћу њих симулира ширење нових прслина и тако процени преостали животни век рамењаче изложене и другачијим спектрима оптерећења.

У раду 1 кандидат је на сличан начин анализирао и ширење прслине у титанијумском мини денталном имплантату (МДИ) чија је основна намена стабилизација доње тоталне протезе код безубих пацијената. С обзиром да током уградње МДИ-а постоји могућност његовог оштећења, а процес жвакања погодује даљем ширењу дефекта, временом може доћи и до лома МДИ-а услед замора. Анализа коришћењем коначних елемената у софтверу FRANC3D показала је високу поузданост МДИ-а у овом случају, а одређен је и број циклуса који ће довести до лома након проширења прслине до критичних димензија. Комплетна анализа спроведена је на тродимензионалном моделу имплантата.

Овај рад није једини у којем је др Александар Грбовић користио МКЕ за анализу носивости стоматолошких надокнада и предвиђање њихових животних векова. У радовима 1 и 2 (фактор М23) он – на основу упутстава тима стоматолога-протетичара – анализира једностране и конвенционалне скелетиране протезе применом МКЕ. У компјутерском програму CATIA V5 развио је тродимензионалне моделе једностране комплексне протезе с одговарајућим потпорним структурама (ретенциони зуби – очњак и први премолар с наменским круницама, алвеоле и пародонтални простор) и класичне скелетиране протезе с ливеним кукицама. Ради валидности добијених резултата, моделирање је обавио у природној величини. Применом МКЕ извршио је компаративну анализу вредности добијених напона при оптерећењима силама од 300 N у пределу другог премолара, 500 N у пределу првог молара и 700 N у пределу другог молара. Закључци до којих је дошао је да су напони на потпорним структурама једностране комплексне протезе, настали услед дејства примењених сила, у подношљивим физиолошким границама, као и да се у условима истог оптерећења добијају сличне вредности напона на једностраној комплексној протези и конвенционалној скелетираној протези. Ови радови показују да се кандидат одлично сналази и у областима које нису директно повезане са ваздухопловством, те да има смисла и за тимски рад. Поменути радови су утицали и на одлуку Министарства за науку и технолошки развој Републике Србије да – тада магистру – Александру Грбовићу омогући да буде руководилац истраживачког тима иновационог пројекта (пројекат под редним бројем 1 у листи датом у овом извештају) што додатно потврђује важност ових истраживања.

Део научних резултата овог пројекта верификован је и кроз нова техничка решења потврђена одлукама Научног већа Машинског Факултета у Београду. Др Александар Грбовић је учествовао у изради техничког решења категорије М85 - прототип, под називом: “Прототип доње тоталне протезе прилагођен добро развијеном алвеолном гребену и подржан мини денталним имплантима (МДИ)“. Техничко решење подразумева дефинисање плана терапије мини имплантатима, при чему се применом решења елиминише дуготрајно излагање пацијента рентген зрацима и употреба рентген програма. Узима се отисак резидуалног алвеоларног гребена (РАГ) пацијента, скенира и пребацује у дигитални модел. Дефинише се мрежа коначних елемената, постављају

имплантати који носе виртуалну протезу, која се затим оптерећује силама жвакања. Прорачунима се потом добија јасна слика о напонском стању вилице на коју је ослоњена протеза, тражи се оптимални облик протезе да би се растеретио РАГ и одређује оправданост/неоправданост уградње 4 МДИ уместо 2 МДИ. У описаном техничком решењу, где је узет отисак добро развијеног гребена, показало се да је протеза веома стабилна и са 2 МДИ-а. Коначно, израђује се протеза и пацијенту уграђује потврђен неопходан број МДИ-а за ношење протезе. Корисници овог техничког решења су Стоматолошки факултет у Београду и већи број приватних стоматолошких ординација у Србији.

Кад је у питању матична област др Александра Грбовића (ваздухопловство) у раду 4 (фактор М33) он се бави и параметарском оптимизацијом ребра крила авиона ЛАСТА помоћу које успева да тежину анализираног ребра смањи за преко седам процената, док у раду 1 (фактор М33) демонстрира коришћење модела хеликоптерских лопатица израђених од епоксидне смоле при одређивању напонско-деформационог стања током експлоатације. Кроз учешће на пројекту под редним бројем 3, кандидат је допринео и ревитализацији производних капацитета ваздухопловне индустрије Србије, путем дефинисања оптималног, извозно оријентисаног програма који је коначно и довео до покретања производње авиона ЛАСТА и извоза ове летелице у Ирак.

Као члан истраживачких тимова пројеката под редним бројевима 4 и 5, кандидат је учествовао у већем броју активности и истраживања (редни бројеви 9, 10, 11, 12, 13 и 14) који су за циљ имали компјутерско симулирање (у CATIA-и) и постављање једног или више огледних демонстрационих постројења фарми ветрогенератора, моделирање комплексних орографских терена, оптимизацију ветрогенераторских постројења и симулирање струјања у програмским пакетима Ansys Fluent, WasP и MatLab, као и истраживање, развој и пројектовање новог, оптималног 3D облика адаптроничке лопатице. Неки од резултата ових активности представљени су у радовима под редним бројевима 5 и 10 (фактор 33), док у раду под бројем 7 кандидат коришћењем МКЕ анализа и један нелинеаран контактни проблем.

Неки од резултата истраживања др Александра Грбовића објављени кроз саопштене радове и пројекте цитирани су у радовима објављеним у домаћим часописима.

МИШЉЕЊЕ

На основу поднете документације кандидата и приказа који је дат у реферату можемо да констатујемо, да је:

Асистент др Александар Грбовић,

- одбранио докторску дисертацију,
- објавио као аутор или коаутор већи број научних радова, штампаних у часописима међународног значаја (2), монографијама националног значаја (3), водећим часописима националног значаја (2) и саопштењима на међународним конференцијама (11), који представљају значајан научни допринос у областима ваздухопловства и замора носећих конструкција,
- учествовао у реализацији једног (1) техничка решења,
- учествовао на четири (4) национална пројекта и руководио једним (1),
- своје научно и стручно ангажовање посветио ваздухопловству, пре свега анализи носивости ваздухопловних конструкција изложених замору, али и областима

поузданости конструкција и процене века компоненти коришћењем класичне МКЕ и проширене методе коначних елемената (ПМКЕ),

- у оквиру доктората први код нас верификовао ПМКЕ коришћењем 3D модела носећих структура са прслином (укључујући моделе рамењаче и окова везе крило-труп лаког авиона) који могу бити од велике помоћи при откривању узрока оштећења конструкција при замору и који се могу користити за успешно предвиђање путање раста прслина у структури,
- био ангажован у извођењу наставе на већини предмета Катедре за ваздухопловство и већег броја предмета других катедри, те да је дао велики допринос развоју експерименталног и лабораторијског рада,
- изузетно повољно оцењен (4-5) од стране студената за ангажовање и спремност на часовима наставе, као и у односу са њима.

ЗАКЉУЧАК

Узимајући у обзир све релевантне чињенице, чланови Стручне комисије са задовољством констатују да кандидат задовољава све услове расписаног конкурса за избор доцента за ужу научну област Ваздухопловство и да има вредне научне радове из области за коју се бира.

На основу свега изложеног чланови Стручне комисије сматрају да кандидат **др Александар Грбовић**, дипл.инг.маш., асистент Машинског факултета Универзитета у Београду испуњава све услове предвиђене Законом о Универзитету Републике Србије, Статутом Машинског факултета у Београду и Правилником за стицање звања наставника и сарадника Машинског факултета Универзитета у Београду и имају част и задовољство да предложи Изборном већу **избор асистента др Александра Грбовића у звање доцента** са пуним радним временом, на одређено време за ужу научну област Ваздухопловство на Машинском факултету Универзитета у Београду.

У Београду, 23.08.2012. године

Чланови комисије

Др Бошко Рашуо, ред.проф.

Машински факултет у Београду

Др Слободан Ступар, ред.проф.

Машински факултет у Београду

Др Зоран Бојанић, ван. проф. у пензији.

Картон за избор у звање доцента

Картон за избор у звање доцента		
Име и презиме кандидата	Александар Грбовић	
Место и година рођења:	Ужице, 01.02.1970. године	
Ужа научна област за коју се бира:	Ваздухопловство	
	Захтева се	Има
1.	Високо образовање	Универзитет у Београду, Машински факултет Катедра за ваздухопловство 1994.год.
2.	Академски назив магистра наука	Тема: „Замор и процена века носеће структуре летелица“ Универзитет у Београду, Машински факултет Ужа научна област: Ваздухопловство Ментор: Проф. др Илија Кривошић 22.06.2000. год.
3.	Знање енглеског језика на конверзацијском нивоу	Положен испит на последипломским студијама, писање стручних и научних радова на енглеском језику.
4.	Познавање рада рачунара	Рад на рачунару у Windows и Linux окружењу. Софтверски пакети и програмски језици: MS Office, Matlab, Ansys, CATIA v5, Abaqus, FRANC3D, Fortran
5.	Научни степен доктора наука из уже научне области за коју се бира	Тема: "Истраживање заморног века носећих структуралних елемената израђених од супер легура" Универзитет у Београду, Машински факултет Ужа научна област: Ваздухопловство Ментор: Проф.др Бошко Рашуо 22.06.2012. год.
6.	Способност за наставни рад	У анонимним анкетама студената које се спроводе сваке године, сходно Правилнику о студентском вредновању рада наставника и асистената Универзитета у Београду и Машинског факултета у Београду, кандидат је добијао одличне оцене (4-5) за педагошки рад.
7.	Научни и стручни радови у научним часописима или зборницима са рецензијом	2 рада са SCI листе: 1. Todorovic A., Radovic K., Grbovic A. , Rudolf R., Maksimovic I., Stamenkovic D., STRESS ANALYSIS OF A UNILATERAL COMPLEX PARTIAL DENTURE USING THE FINITE ELEMENT METHOD, <i>Materials and Technology</i> , ISSN 1580-2949, MTAEC9, 44(1)41(2010), page 41-47 (Impact Factor 0,312). 2. Радовић К., Чаировић А., Тодоровић А., Станчић И., Грбовић А. , Компаративна анализа једностране и конвенционалне скелетиране протезе применом методе коначних елемената, <i>Srpski Arhiv Za Celokupno Lekarstvo</i> , 2010 Nov-Dec; 138(11-12), page, 706-713, DOI:10.2298/SARH1012706R, (Impact Factor 0,194) и 13 других радова.
8.	Допринос развоју лабораторијског рада	Кандидат је учествовао у осавремењавању постојећих лабораторијских вежби и припремама лабораторија за акредитацију, као и увођењу и припреми вежби из предмета Конструкција летелица.
9.	Један рад у часопису FME Transactions	1. Grbović A. , Rašuo B., Vidanović N., Perić M., Simulation of Crack Propagation in Titanium Mini Dental Implants (MDI), FME Transactions , Volume 39, No 4, 2011, pp. 165-170.

С А Ж Е Т А К

ИЗВЕШТАЈА КОМИСИЈЕ О ПРИЈАВЉЕНИМ КАНДИДАТИМА ЗА ИЗБОР У ЗВАЊЕ

I - О КОНКУРСУ

Назив факултета: Машински факултет, Београд
Ужа научна, односно уметничка област: Технологија материјала-Машински материјали и заваривање
Број кандидата који се бирају: 1
Број пријављених кандидата: 1
Имена пријављених кандидата:
1. Александар Грбовић

II - О КАНДИДАТИМА

Под 1.

1) - Основни биографски подаци

- Име, средње име и презиме: **Александар, Миодраг, Грбовић**
- Датум и место рођења: 01.02.1970. године, Београд
- Установа где је запослен: Машински факултет, Београд
- Звање/радно место: асистент
- Научна, односно уметничка област: ваздухопловство

2) - Стручна биографија, дипломе и звања

Основне студије:

- Назив установе: Универзитет у Београду, Машински факултет, Београд
- Место и година завршетка: Београд, 1994.

Магистеријум:

- Назив установе: Универзитет у Београду, Машински факултет, Београд
- Место и година завршетка: Београд, 2000.
- Ужа научна, односно уметничка област: ваздухопловство

Докторат:

- Назив установе: Универзитет у Београду, Машински факултет, Београд
- Место и година одбране: Београд, 2012.
- Наслов дисертације: „*Истраживање заморног века носећих структуралних елемената израђених од супер легура*“
- Ужа научна, односно уметничка област: ваздухопловство

Досадашњи избори у наставна и научна звања: из пријаве доктората

1997.- асистент-приправник на Катедри за ваздухопловство Машинског факултета у Београду,
2001.- асистент на Катедри за ваздухопловство Машинског факултета у Београду
2005. и 2009. - реизбори у звање асистента на Катедри за ваздухопловство Машинског факултета у Београду

3) Објављени радови

Име и презиме: Александар Грбовић	Звање у које се бира: доцент		Ужа научна, односно уметничка област за коју се бира: Ваздухопловство	
Научне публикације	Број публикација у којима је једини или први аутор		Број публикација у којима је аутор, а није једини или први	
	пре последњег избора/реизбора	после последњег избора/реизбора	пре последњег избора/реизбора	после последњег избора/реизбора
Рад у водећем научном часопису међународног значаја објављен у целини				
Рад у научном часопису међународног значаја објављен у целини				2*
Рад у научном часопису националног значаја објављен у целини		2		
Рад у зборнику радова са међународног научног скупа објављен у целини	3	3	1	4
Рад у зборнику радова са националног научног скупа објављен у целини				
Рад у зборнику радова са међународног научног скупа објављен само у изводу (апстракт), а не и у целини				
Рад у зборнику радова са националног научног скупа објављен само у изводу (апстракт), а не и у целини				
Научна монографија, или поглавље у монографији са више аутора			1	2
Стручне публикације	Број публикација у којима је једини или први аутор		Број публикација у којима је аутор, а није једини или први	
	пре последњег избора/реизбора	после последњег избора/реизбора	пре последњег избора/реизбора	после последњег избора/реизбора
Рад у стручном часопису или другој периодичној публикацији стручног или општег карактера				
Уџбеник, практикум, збирка задатака, или поглавље у публикацији те врсте са више аутора				
Остале стручне публикације (пројекти, софтвер, друго)			1	

* Напомена:

1. Todorovic A., Radovic K., **Grbovic A.**, Rudolf R., Maksimovic I., Stamenkovic D., STRESS ANALYSIS OF A UNILATERAL COMPLEX PARTIAL DENTURE USING THE FINITE ELEMENT METHOD, *Materials and Technology*, ISSN 1580-2949, MTAEC9, 44(1)41(2010), page 41-47 (**Impact Factor 0,312**).

2. Радовић К., Чаировић А., Тодоровић А., Станчић И., **Грбовић А.**, Компаративна анализа једнострaне и конвенционалне скелетирaне протезе применом методе коначних елемената, *Srpski Arhiv Za Celokupno Lekarstvo*, 2010 Nov-Dec; 138(11-12), page, 706-713, DOI:10.2298/SARH1012706R, (**Impact Factor 0,194**).

4) - Оцена о резултатима научног, односно уметничког и истраживачког рада

Кандидат је као аутор или коаутор објавио већи број научних радова штампаних у часописима међународног значаја (2), монографијама националног значаја (3) и водећим часописима националног значаја (2), као и већи број радова саопштен на међународним конференцијама (11) који представљају значајан научни допринос у областима ваздухопловства и замора конструкција. Учествовао је у реализацији једног (1) техничког решења, био је члан тимова четири (4) национална пројекта, а једном је и руководио пројектом финансираним од стране Министарства за науку и технолошки развој. Свој научни и стручни допринос остварио је у области ваздухопловства и њој сродним научним областима, од којих су најважније: анализа носећих конструкција коришћењем нумеричких метода, замор носећих конструкција, пројектовање ваздухопловних конструкција, процена преосталог радног века ваздухопловних елемената и склопова, поузданост у раду компоненти изложених замору, оптимизација ваздухопловних конструкција, пројектовање композитних лопатица турбина ветрогенератора, и др. Кандидат је значајне резултате остварио и у мултидисциплинарним областима, као што је примена методе коначних елемената у анализи носивости стоматолошких надокнада и имплантата. Ови резултати су публиковани у радовима у признатим међународним часописима. Можда највећи допринос остварио је у оквиру свог доктората, где је први пут код нас верификовао проширену методу коначних елемената (ПМКЕ) коришћењем 3D модела носећих структура са прслином (међу којима су били и модели рамењаче и окова везе крило-труп лаког авиона), који могу бити од велике помоћи при откривању узрока оштећења конструкција при замору. Ови модели се могу успешно користити и за предвиђање путање и брзине раста прслина у оштећеној ваздухопловној структури, што је од кључне важности при планирању безбедног и поузданог радног века. Неки од резултата истраживања објављени кроз саопштене радове и пројекте, цитирани су у радовима објављеним у домаћим часописима.

5) - Оцена резултата у обезбеђивању научно-наставног подмлатка

Кандидат је учествовао у великом броју комисија за одбрану дипломских радова и мастер радова (преко 200).

6) - Оцена о резултатима педагошког рада

Наставно педагошки рад је оцењен највишим оценама студената, што је потврђено резултатима студентских анкета. Када је школске 2006/07 године уведено да студенти путем анонимне анкете врше вредновање наставно-педагошког рада асистената и професора и чији су резултати потом јавно доступни преко сајта факултета, оцене кандидата су константно у интервалу 4.0-5.0.

7) - Оцена о ангажовању у развоју наставе и других делатности високошколске установе

У домену развоја наставе и других делатности на Машинском факултету у Београду, кандидат је дао значајан допринос активним учествовањем у реформи наставног процеса и афирмацији Универзитета и Факултета. На матичној Катедри за ваздухопловство, током свог рада, изводио је и реализовао све видове вежби (аудиторне, лабораторијске) на предметима Чврстоћа летелица, Конструкција летелица, Одржавање летелица, Теорија еластичности, Аероеластичност, Конструкција и технологија производње летелица, Управљање пројектом и ваздухопловним прописима, Прорачун структуре летелица и Основи аеротехнике. кандидат је потпуно осмислио и увео у програм лабораторијске вежбе из предмета Конструкција летелица. Такође, од 1997. године па до данас, кандидат је држао и вежбе на следећим предметима основних студија: Електротехници, Отпорности материјала и Отпорности конструкција. Један семестар држао је вежбе и на предмету Биоматеријали. Активно је, као секретар Катедре за ваздухопловство, учествовао у писању нових наставних планова и програма за предмете Катедре, као и у припреми лабораторија за акредитацију. Све преузете обавезе кандидат је извршавао савесно и марљиво, дајући значајан допринос афирмацији Машинског факултета Универзитета у Београду.

III - ЗАКЉУЧНО МИШЉЕЊЕ И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

Узимајући у обзир све релевантне чињенице, чланови Стручне комисије могу да констатују да кандидат задовољава услове расписаног конкурса за избор једног доцента за ужу научну област ваздухопловство и да има научне радове који су посвећени области за коју је конкурс расписан.

На основу свега изложеног, чланови Стручне комисије сматрају да кандидат **др Александар Грбовић** дипл.инг.маш., асистент Машинског факултета у Београду у свему испуњава све услове предвиђене Законом о Универзитету Републике Србије, Статутом Машинског факултета у Београду и Правилником за стицање звања наставника и сарадника Машинског факултета Универзитета у Београду и имају велику част и задовољство да предложе Изборном већу асистента **др Александра Грбовића за избор у звање доцента са пуним радним временом**, на одређено време за ужу научну област ваздухопловство на Машинском факултету у Београду.

Место и датум: Београд, 23.08.2012. год.

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

Др Бошко Рашуо, ред.проф
Машински факултет у Београду

Др Слободан Ступар, ред.проф
Машински факултет у Београду

Др Зоран Бојанић, ван. проф. у пензији