

Факултет МАШИНСКИ

1177/5
(Број захтева)

30.08.2012.
(Датум)

Образак 1.
УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Већу научних области техничких наука
(Назив стручног већа коме се захтев упућује, сагласно
Члану 6. и чл. 7 став 1. овог Правилника)

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

ДИНАМИЧКО ПОНАШАЊЕ ПАМЕТНИХ ТАНКОЗИДНИХ КОМПОЗИТНИХ СТРУКТУРА

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Механика

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног родитеља и презиме кандидата: НЕМАЊА (ДУШАН) ЗОРИЋ

2. Назив и седиште Факултета на коме је стекао високо образовање: Машински факултет Београд

3. Година дипломирања: 2007.

4. Назив магистарске тезе кандидата: _____ / _____

5. Назив Факултета на коме је магистарска теза одбрањена: _____ / _____

6. Година одбране магистарске тезе: _____ / _____

7. Назив Факултета на коме је кандидат завршио докторске студије: Машински факултет Београд

Одсек, смер или група: _____ / _____

Година завршетка докторских студија: 2009.

Обавештавамо Вас да је _____ Наставно-научно веће Факултета
(назив надлежног тела Факултета)

на седници одржаној 30.08.2012
размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације.

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф.др Милорад Милованчевић

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:1177/5
Датум: 30.08.2012. године
Београд, Краљице Марије 16

На захтев Немање Зорића, дипл.инж.маш., бр. 1177/1 од 18.06.2012. године, извештаја Комисије у саставу: проф.др Зоран Митровић, доц.др Александар Симоновић, проф.др Михаило Лазаревић, проф.др Никола Младеновић, проф.др Срђан Русов, Саобраћајни факултет Београд број 1177/4 од 28.08.2012. године, а на основу чл. 30 Закона о високом образовању и чл. 30 Правилника о докторским студијама Машинског факултета Универзитета у Београду, Наставно-научно веће Машинског факултета у Београду на седници од 30.08.2012. године, донело је следећу

ОДЛУКУ

Прихвата се предлог о испуњености услова и о научној заснованости теме докторске дисертације **«ДИНАМИЧКО ПОНАШАЊЕ ПАМЕТНИХ ТАНКОЗИДНИХ КОМПОЗИТНИХ СТРУКТУРА»** докторанта **НЕМАЊЕ ЗОРИЋА**, дипл.инж.маш.

За ментора докторанту Немањи Зорићу, именује се **проф.др Зоран Митровић**, коментор доц.др Александар Симоновић.

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

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф.др Милорад Милованчевић

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

ПРЕДМЕТ: Извештај о подобности теме и кандидата за израду докторске дисертације кандидата Немање Зорића, студента докторских студија на Машинском факултету Универзитета у Београду

На основу захтева за одобрење теме докторске дисертације *Динамичко понашање паметних танкозидних композитних структура* бр. 1177/1 од 18.06.2012 год. који је поднео Немања Д. Зорић, дипл. инж. маш., студент докторских студија на Машинском факултету Универзитета у Београду, бр. индекса Д6/07, сагласности Катедре за механику бр. 1177/2 од 04.07.2012 и Одлуке Већа бр. 1177/3 од 12.07.2012 о прихватању предложене теме, формирана је Комисија за подношење извештаја о прихватању теме у саставу:

1. проф. др Зоран Митровић,
2. доц. др Александар Симоновић,
3. проф. др Михаило Лазаревић,
4. проф. др Никола Младеновић,
5. проф. др Срђан Русов, Саобраћајни факултет, Универзитет у Београду,

Комисија у наведеном саставу подноси

ИЗВЕШТАЈ

о подобности теме и кандидата Немање Д. Зорића, дипл. инж. маш., за израду докторске дисертације под насловом

**„ДИНАМИЧКО ПОНАШАЊЕ ПАМЕТНИХ ТАНКОЗИДНИХ
КОМПОЗИТНИХ СТРУКТУРА“**

1. ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1.1 Основни биографски подаци

Немања Зорић, дипл. маш. инж. рођен је 8. октобра 1983. године у Книну. Основну школу уписао је у Книну, а шести, седми и осми разред завршио је у Перлезу. Гимназију, природно-математички смер, завршио је у Зрењанину. На Машински факултет Универзитета у Београду уписао се школске 2002/2003. године. На истом факултету дипломирао је у новембру 2007. године на смеру за Ваздухопловство као најбољи студент генерације са просечном оценом 9.71 (девет и 71/100) и оценом 10 за одбрањени дипломски рад „Концепт мале беспилотне летелице“.

У току студија био је награђиван и то: школске 2002/2003. као најбољи студент на години, школске 2003/2004. као најбољи студент на години, школске 2004/2005. као најбољи студент на години, школске 2005/2006. као један од најбољих студената и школске 2006/2007. као један од најбољих студената. Такође, три пута је учествовао на традиционалном сусрету студената машинства – „Машинијада“ и освојио је следеће награде: прво место из механике у Будви 2004. године, прво место из механике на Копаонику 2005. године и прво место из механике на Охриду 2006. године.

Новембра 2007. године уписао се на докторске студије на Машинском факултету Универзитета у Београду и као стипендиста Министарства за науку и технолошки развој Републике Србије ангажован је као истраживач на пројектима Катедре за ваздухопловство. Као сарадник на Катедри за ваздухопловство, кандидат је школске 2008/2009. био ангажован на припреми и извођењу аудиторних вежби из предмета МКЕ-анализе. Школске 2009/2010. кандидат је учествовао у извођењу наставе на Катедри за механику и то из предмета Механика 1 и Механика 2. У марту 2010. одлази на одслужење војног рока на школи за резервне официре пешадије. Од септембра 2010. године запослен је као асистент на Катедри за механику.

1.2 Списак радова и пројеката и вези са темом докторске дисертације

1.2.1 Рад у међународном часопису (M23)

[1] **Zorić N.**, Simonović A., Mitrović Z., Stupar S., *Active vibration control of smart composite beams using PSO-optimized self-tuning fuzzy logic controller*, Journal of Theoretical and Applied Mechanics (manuscript accepted for publication). (http://www.ptmts.org.pl/in_press.html)

1.2.2 Радови саопштени на скуповима међународног значаја, штампани у целини (M33)

[2] **Zorić N.**, Aleksandar S., Mitrović Z., *Multi-objective optimization of piezoelectric sensor and actuator placement and sizing for active vibration control*, The 3rd International Congress of Serbian Society of Mechanics – IconSSM (ISBN 978-86-909973-3-6), pp. 194-208, 2011.

1.2.3 Радови саопштени на скуповима међународног значаја, штампани у изводу (M34)

[3] **Zorić N.**, Lazarević M., *Fractional order active control of nonlinear vibrations of smart composite beams*, The 3rd International Congress of Serbian Society of Mechanics – IconSSM (ISBN 978-86-909973-3-6), 2011.

[4] Aleksandar S., Kostić I., Stupar S., **Zorić N.**, *Design parameters definition in preliminary project phase of a light piston - engined helicopter using optimization methods* The 3rd International Congress of Serbian Society of Mechanics – IconSSM (ISBN 978-86-909973-3-6), 2011.

[5] Lazović T., Trišović N., **Zorić N.**, *Modelling interaction between worn surface and abrasive particle based on their geometry and material properties*, 2nd International Conference on Material Modelling, Minas Paris TCH (ISBN 978-2-911256-61-5), 2011.

1.2.4 Научни радови у водећим часописима националног значаја (M51)

[6] **Zorić N.**, Lazarević M., Simonović A., *Multi-body kinematics and dynamics in terms of quaternions: Langrange formulation in covariant form-Rodriguez approach*, FME TRANSACTIONS, Vol. 38, No. 1, pp. 19-28, 2010.

[7] **Zorić N.**, Simonović A., Mitrović Z. Stupar S., *Multi-Objective Fuzzy Optimization of Sizing and Location of Piezoelectric Actuators and Sensors*, FME TRANSACTIONS, Vol. 40, No. 1, pp. 1-9, 2012.

1.2.5 Радови саопштени на скуповима националног значаја, штампани у целини (M63)

[8] Петровић З., Симоновић А., Ступар С., **Зорић Н.**, *Пројектовање беспилотне летелице применом савремених софтверских алата*, 35. ЈУПИТЕР конференција, 22. CAD/CAM симпозијум (ISBN 978-86-7083-666-2), pp. 2.7-2.10, Машински факултет, Београд, 2009.

[9] Комаров Д, Ступар С, Симоновић А., **Зорић Н.**, *Параметризација фамилије аеропрофила за корени део лопатице ветротурбине*, 37. Јупитер конференција, 33. NU/ROBOTI/FTS симпозијум (ISBN 978-86-7083-724-9), pp. 3.60-3.65, Машински факултет, Београд, 2011.

[10] Ступар С., Пековић О., Тривковић С., **Зорић Н.**, *Концептуални дизајн лаке амфибијске летелице*, 38. Јупитер конференција, 25. CAD/CAM симпозијум (ISBN 978-86-7083-757-7), pp. 2.45-2.49., Машински факултет, Београд, 2012.

[11] Сворцан Ј, Ступар С, Комаров Д, **Зорић Н.**, *Аутоматизација процеса моделирања лопатица ветротурбине у програмском пакету CATIA*, 38. Јупитер конференција, 25. CAD/CAM симпозијум (ISBN 978-86-7083-757-7), pp. 2.50-2.55, Машински факултет, Београд, 2012.

[12] **Зорић Н.**, Митровић З., Симоновић А., Постељник З., *Оптимална контрола вибрација композитног еластичног пиезоелектричног манипулатора применом фазно-логичког управљања*, 38. Јупитер конференција, 34. NU/ROBOTI/FTS симпозијум (ISBN 978-86-7083-757-7), pp. 3.165-3.170, Машински факултет, Београд, 2012.

1.2.6 Учешће у научноистраживачким пројектима финансираним од стране Минастарства за науку и технолошки развој Републике Србије

[13] *Развој технологија пројектовања и израде лопатица ветротурбина великих снага и других великогабаритних композитних структура енергетских постројења*, руководилац пројекта проф. др. Слободан Ступар, Ев. Бр. 18029, пројекат финансиран од стране Министарства науке Републике Србије за период 2008. – 2011. године.

[14] *Истраживање и развој савремених приступа пројектовању композитних лопатица високих перформанси*, руководилац пројекта проф. др. Слободан Ступар, Ев. Бр. 35035, пројекат финансиран од стране Министарства науке Републике Србије за период 2011-2014. године.

1.3 Активности на докторским студијама

У циљу реализације програма усавршавања, Немања Зорић, дипл.инж.маш., кандидат је положио следеће обавезне и изборне предмете:

Ред. бр. предмета	Назив предмета	Предметни наставник	Година студија (ЕСПБ)				Оцена испита
			1. година		2. година		
			I(11)	II(12)	III(13)	IV(14)	
1	ОМНИР и комуникација	проф. др Милош Недељковић	5				10 (десет)
2	Нумеричке методе	проф. др Слободан Радојевић	5				10 (десет)
3	Виши курс математике (парцијалне диференцијалне једначине и линеарна алгебра)	проф. др Стојан Раденовић	5				10 (десет)
4	Одабрана поглавља из механике	проф. др Вукман Човић		5			10 (десет)
5	Аналитичка механика	проф. др Вукман Човић		5			10 (десет)
6	Аеропрофили и хидропрофили	проф. др Иван Костић		5			10 (десет)
7	Анизотропне плоче и љуске	проф. др Милорад Милованчевић		5			10 (десет)
8	Управљање кретањем механичких система	проф. др Михаило Лазаревић			5		10 (десет)
9	Динамика система крутих тела	проф. др Михаило Лазаревић			5		10 (десет)
10	Лабораторија 1	проф. др Зоран Митровић		10			10 (десет)
10	Лабораторија 2	проф. др Михаило Лазаревић		15			10 (десет)
11	Лабораторија 3	доц. др Александар Симоновић			20		10 (десет)
12	Лабораторија 4	проф. др Зоран Митровић				25	10 (десет)
13	Припрема за пријаву дисертације					5	

Напомена:

Кандидат је положио свих 9 предмета са просечном оценом 10. Од тога четири обавезна и пет изборних предмета од којих сваки вреди 5 ЕСПБ бодова, укупно 45 ЕСПБ бодова. Кандидат је 70 ЕСПБ бодова остварио радом у лабораторијама Машинског факултета у Београду, а 5 при припреми пријаве дисертације.

Кандидат има један рад прохваћен за штампу у међународном часопису који има импакт фактор на SCI листи.

1.4 Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

Својим досадашњим стручним и истраживачким активностима кандидат је испољио квалитет, заинтересованост и стручност за научни и истраживачки рад.

Публиковани радови у часописима и на конференцијама, као у учешће на пројектима, указују на изразит смисао кандидата да се бави како теоријским, тако и сложеним експерименталним истраживањима.

Досадашњи објављени радови и истраживачка делатност кандидата суштински су повезани са научном облашћу којој припада тема предложене докторске дисертације и квалификују кандидата за успешан и ефикасан теоријски и експериментални рад на предложеној теми.

На основу биографских података кандидата, положених испита на докторским студијама, његових научних и стручних активности, као и објављених радова, Комисија сматра да је кандидат подобан за рад на предложеној теми докторске дисертације.

2. ПРОБЛЕМ И ПРЕДМЕТ ИСТРАЖИВАЊА

Композитни материјали имају широку примену у разним областима, као што су ваздухопловство, свемирска, аутомобилска и војна индустрија, роботика, медицинско инжењерство и спортска опрема. Танкозидне композитне структуре састоје се од неколико различито оријентисаних слојева дизајнираних тако да заједно дају жељене структуралне особине, као што су крутост, густина, затезна чврстоћа и отпорност на спољашње хемијске утицаје. Пројектоване структуралне особине зависе од врсте материјала слојева, дебљине и оријентације слојева.

Услед дејства спољашњих утицаја, може доћи до појаве вибрација структура. Нежељене вибрације могу довести до смањења перформанси саме структуре, смањења радног века структуре и нежељених ломова. Постоји више приступа за редукцију вибрација, од којих су два основна: активни и пасивни. Код пасивне редукције вибрација, употребљавају се пасивни пригушивачи или материјали са израженом високом вискоеластичношћу. Главна идеја овог начина је у томе да нема довођења енергије у систем. Недостатак овог начина је та што долази до повећања масе структуре, а ефикасан је само код модова високих учесталости, док код модова нижих учесталости није погодан, а управо ти нижи модови су непожељни јер могу имати велике амплитуде.

Код активног начина, актуатори и сензори се интегришу у структуру. Интеграцијом актуатора и сензора и структуру добија се паметна или интелигентна структура. Као актуатори, код паметних структура, у општем случају, могу се користити пиезоелектрични материјали, легуре са ефектом памћења облика, диелектрични еластомери, електроореолошки флуиди, магнетореолошки материјали. За редукцију вибрација танкозидних композитних структура најчешће се употребљавају пиезоелектрични материјали због мале масе, ниске цене, једноставности употребе и могућности примене на широки опсег учесталости.

Перформансе паметних структура зависе, како од положаја и величина актуатора и сензора, тако и од изабраног управљачког алгорита. Стога, главне фазе у конструисању паметних структура су: одабир концепције, избор оптималних величина и положаја актуатора и сензора и синтеза управљачког система. За оптимизацију положаја и/или величина актуатора и сензора најчешће се користе, због комплексности проблема, хеуристичне методе оптимизације као што су генетски алгоритам („Genetic Algorithm“, GA), оптимизација помоћу роја честица („Particle Swarm Optimization“, PSO), симулација каљењем („Simulated Annealing“, SA). Од управљачких алгоритама могу се користити разни алгоритми, почевши од класичних као што су директна пропорционална повратна спрега („Direct proportional feedback“), брзинска повратна спрега („Constant gain velocity feedback“), оптималних, као што су LQR („Linear-quadratic regulator“) и LQG („Linear-quadratic Gaussian“), адаптивних, робусних па све до управљачких алгоритама базираних на методама фази логике и неуронских мрежа.

Предмет истраживања ове докторске дисертације је редукција вибрација паметних танкозидних структура, почевши од оптимизације величине и положаја сензора и актуатора, па до оптимизације управљачког алгорита. Као алгоритам оптимизације користиће се оптимизација ројем честица. У оквиру ове дисертације ће бити развијени одговарајући типови управљачких алгоритама базираних на фази-

логичком управљању у циљу превазилажења проблема који се јављају услед стохастичне природе вибрација, а који су посебно изражени код конвенционалних управљачких алгоритама. Биће урађена свеобухватна нумеричка анализа у случају композитних греда и плоча, где ће у односу на перформансе бити испитани утицаји оријентације слојева као и положаји актуатора и сензора. Такође, извршиће се поређење перформанси конвенционалних управљачких алгоритама са управљачким алгоритмом који ће бити развијен у оквиру ове дисертације.

3. ИЗВОД ИЗ ЛИТЕРАТУРЕ РЕЛЕВАНТНЕ ЗА ПРЕДМЕТ ИСТРАЖИВАЊА

- [1] Alkhatib R., Golnaraghi M. F., *Active structural vibration control: a review*, The Shock and Vibration Digest, Vol. 35, No. 5, pp. 367-383, 2003.
- [2] Kumar, R. K., Narayanan S., *The optimal location of piezoelectric actuators and sensors for vibration control of plates*, Smart Materials and Structures, Vol. 16, No.6, pp. 2680-2691, 2007.
- [3] Kumar R. K., Narayanan S., *Active vibration control of beams with optimal placement of sensor/actuator pairs*, Smart Materials and Structures, Vol. 17, No. 5, pp. 1-15, 2008.
- [4] Dhuri K. D., Seshu P., *Multi-objective optimization of piezo actuator placement and sizing using genetic algorithm*, Journal of Sound and Vibration, Vol. 323, No. 3-5, pp. 495-514, 2009.
- [5] Roy, T., Chakraborty D., *Optimal vibration control of smart fiber reinforced composite shell structures using improved genetic algorithm*, Journal of Sound and Vibration, Vol. 319, No. 1-2, pp. 15-40, 2009.
- [6] Bruant I., Gallimard L., Nikoukar, S., *Optimal piezoelectric actuator and sensor location for active vibration control, using genetic algorithm*, Journal of Sound and Vibration, Vol. 329, No. 10, pp. 1615-1635, 2010.
- [7] Marinaki M., Marinakis M. and Stavroulakis G.E., *Fuzzy control optimized by PSO for vibration suppression of beams*, Control Engineering Practice, Vol. 18, No. 6, pp. 618-629, 2010.
- [8] Wei J., Qiu Z., Han J. and Wang Y., *Experimental Comparison Research on Active Vibration Control for Flexible Piezoelectric Manipulator Using Fuzzy Controller*, Journal of Intelligent & Robotic Systems, Vol. 59, No. 1, pp. 31-56, 2010.
- [9] Duta R., Ganguli R., Mani V., *Swarm intelligence algorithms for integrated optimization of piezoelectric actuator and sensor placement and feedback gains*, Smart Materials and Structures, Vol. 20, No. 10, 2011.
- [10] Nasser H., Kamal E.K., Hu H, Belouettar S and Barkanov E., *Active vibration damping of composite structures using nonlinear fuzzy controller*, Composite structures, Vol. 94, No. 4, pp. 1385-1390, 2012.

4. НАУЧНИ ЦИЉ ДИСЕРТАЦИЈЕ

У складу са предметом истраживања, циљеви истраживања у оквиру докторске дисертације су:

- Развој управљачког алгоритма заснованом на фази-логичком управљању у циљу превазилажења проблема који се јављају услед стохастичне природе вибрација.
- Оцена утицаја оријентације слојева на динамичко понашање паметних танкозидних композитних плоча.
- Оцена утицаја оријентације, величине и положаја актуатора на управљивост паметних танкозидних композитних плоча.

5. ПОЛАЗНЕ ХИПОТЕЗЕ

Истраживање се заснива на основним хипотезама теорије танкозидних композитних материјала и методе коначних елемената са циљем одређивања оптималних величина, положаја и оријентација пиезоелектричних актуатора и сензора, као и одређивање параметара управљачких алгоритама који се користе за редукцију вибрација. Хипотезе специфичне за предмет истраживања су:

1. Композитне структуре (које су предмет разматрања у овој дисертацији) су довољно танке тако да се уводи хипотеза равног стања напона
2. Слојеви композитних структура су савршено спојени тако да не долази до појаве деламинације
3. Конститутивни модели су линеарни
4. Вибрације структуре су линеарне
5. Карактеристике материјала не зависе од услова који владају у околини
6. Дефинисањем одговарајућег математичког модела, дискретизацијом помоћу методе коначних елемената могу се одредити сопствени облици осциловања танкозидних композитних структура са прихватљивом тачношћу
7. Адекватним избором критеријума оптимизације и ограничења, могуће је одредити оптималне положаје, величине и оријентације пиезоелектричних актуатора и сензора и параметара управљачког система
8. Применом савремених рачунарских ресурса могуће је одредити оптималне положаје, величине и оријентације пиезоелектричних актуатора и сензора и параметара управљачког алгоритма
9. Развојем одговарајућих софтверских кодова могуће је моделовати динамичко понашање структура са прихватљивом тачношћу

6. НАУЧНЕ МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА

Научне методе које ће се применити у оквиру дисертације су:

- Метода коначних елемената
- Метода модалне суперпозиције
- Фази-логика (Мамдани и Такаги-Сугено-Канг метод закључивања)
- LQR метод
- Оптимизација ројем честица

7. ОЧЕКИВАНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

Истраживачки рад у току израде дисертације би требало да доведе до следећих научних доприноса:

- Успостављање конјукције хеуристичних оптимизационих метода са методом коначних елемената у циљу налажења оптималних поставки пиезоелетричних актуатора и сензора.
- Класификација одговарајућих оптимизационих проблема у циљу налажења оптималних параметара управљачких система.
- Развој управљачког алгоритма који је заснован на фази-логичком управљању, чиме ће се превазићи проблеми који се јављају услед стохастичне природе вибрација.
- Генерисање посебних рачунарских кодова за моделовање динамичког понашања паметних танкозидних композитних греда и плоча.
- Развој параметара оцењивања утицаја оријентације слојева и начина постављања актуатор-сензор парова на динамичко понашање и управљивост паметних танкозидних композитних плоча.

Иако ће у овој дисертацији нумеричке студије бити приказане на примерима композитних греда и плоча, процедуре и алгоритми развијени у овој дисертацији биће применљиви на редукцији вибрација реалних композитних структура, као што су лопатице ветротурбина, крила авиона и/или лаки роботски манипулатори високих перформанси.

8. ПЛАН ИСТРАЖИВАЊА И СТРУКТУРА РАДА

Фазе израде докторске дисертације су следеће:

- преглед литературе везане за танкозидне паметне структуре
- извођење математичког модела и дискретизација методом коначних елемената
- представљање критеријума оптимизације величине, положаја и оријентације пиезоелектричних актуатора и сензора
- развој управљачког алгоритма базираног на фази логици
- нумерички примери на композитној греди и плочама

Општа **структура рада** предложене докторске дисертације:

1. Увод
2. Преглед литературе
3. Математичко моделовање паметних танкозидних композитних структура
4. Критеријуми оптимизације величине, положаја о оријентације пиезоелектричних актуатора и сензора
5. Фази-логичко управљање
6. LQR оптимално управљање
7. Нумеричка студија: композитна гредa
8. Нумеричка студија: композитне плоче
9. Закључак
10. Литература

9. ЗАКЉУЧАК

Анализом података из пријаве кандидата Немање Д. Зорића, дип. инж. маш., Комисија закључује да је предложена тема актуелна и подобна за израду докторске дисертације, као и да кандидат испуњава све законом предвиђене услове и да има истраживачке способности за рад на докторској дисертацији.

Имајући у виду све наведено Комисија предлаже Наставно-научном већу Машинског факултета Универзитета у Београду да кандидату

Немањи Д. Зорићу, дип. инж. маш.

одобри израду докторске дисертације под називом

**„ДИНАМИЧКО ПОНАШАЊЕ ПАМЕТНИХ ТАНКОЗИДНИХ КОМПОЗИТНИХ
СТРУКТУРА“**

у научној области Машинство – ужа стручна област Механика, за коју је Машински факултет Универзитета у Београду матичан.

За ментора докторске дисертације предлаже се проф. др **Зоран Митровић**, редовни професор на Катедри за механику Машинског факултета Универзитета у Београду, а за коментора докторске дисертације предлаже се доц. др **Александар Симоновић**, доцент на Катедри за ваздухопловство Машинског факултета Универзитета у Београду.

У Београду, 28.08.2012. год.

Чланови Комисије

Проф. др Зоран Митровић,
Универзитет у Београду, Машински факултет

Доц. др Александар Симоновић,
Универзитет у Београду, Машински факултет

Проф. др Михаило Лазаревић,
Универзитет у Београду, Машински факултет

Проф. др Никола Младеновић,
Универзитет у Београду, Машински факултет

Проф. др Срђан Русов,
Универзитет у Београду, Саобраћајни
факултет

Додатак уз образац 1.

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата **Немању Д. Зорића**, дипл. инж. маш., студента докторских студија на Машинском факултету Универзитета у Београду, бр. индекса 6/07

Име и презиме ментора: Зоран Митровић

Звање: редовни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Đurić, N.; Novaković, V.; Holst, J.; Mitrović, Z.: Optimization of energy consumption in buildings with hydronic heating systems considering thermal comfort by use of computer-based tools, Energy and Buildings, Vol. 39, Issue 4, pp. 471-477, 2007. ISSN: 0378-7788 IDS Number: 146YV, doi:10.1016/j.enbuild.2006.08. 009, IF(2007)=0,834
2. Djukić, M., Rusov, S., Mitrović, Z.: A fuzzy model for an increase in locomotive traction force, Transport, Vol. 25, No 1, pp. 36 – 45, 2010. ISSN 1648-4142, doi: 10.3846 / transport.2010.06, IF(2009)=2,552
3. Obradović, A., Vuković, J., Mladenović, N., Mitrović, Z.: Time optimal motions of mechanical system with a prescribed trajectory, Meccanica, Vol. 46., No. 4., pp. 803 – 816, 2011. ISSN: 00256455, doi: 10.1007/s11012-010-9339-3, IF(2011)=1,558
4. Jeremić, O., Šalinić, S., Obradović, A., Mitrović, Z.: On the brachistochrone of a variable mass particle in general force fields, Mathematical and computer modelling, Vol.54, No. 11-12, pp. 2900–2912, 2011. ISSN 0895-7177, doi: 10.1016/j.mcm.2011.07.011, IF(2011)=1,346
5. Šalinić, S., Obradović, A., Mitrović, Z., Rusov, S.: Brachistochrone with limited reaction of constraint in an arbitrary force field, Nonlinear Dynamics, Vol. 69, No. 1-2, pp. 211–222, 2012. ISSN 0924-090X, doi: 10.1007/s11071-011-0258-1, IF(2011)=1,247

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 односне 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 27.8.2012.

М.П.

Додатак уз образац 1.

ПОДАЦИ О КОМЕНТОРУ

за кандидата **Немању Д. Зорића**, дипл. инж. маш., студента докторских студија на Машинском факултету Универзитета у Београду, бр. индекса 6/07

Име и презиме коментора: Александар Симоновић

Звање: доцент

Списак радова који квалификују коментора за вођење докторске дисертације:

1. **Simonović A.**, Kostić I., Stupar S., Petrović Z., LABORATORY TESTS OF A HYBRID METAL-COMPOSITE TRANSPORT HELICOPTER BLADE SEGMENT, Experimental Techniques Vol.36, Issue 3, pp. 22-32, 2012. ISSN 0732-8818, doi:10.1111/j.1747-1567.2011.00708.x, IF(2011)= **0.257**
2. Komarov D., Stupar S., **Simonović A.**, Stanojević M., PROSPECTS OF WIND ENERGY SECTOR DEVELOPMENT IN SERBIA WITH RELEVANT REGULATORY FRAMEWORK OVERVIEW, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Vol. 16, Issue 5, pp. 2618–2630, 2012. ISSN 1364-0321, doi: 10.1016/j.rser.2012.01.067, IF(2011)=6.018
3. Petrovic Z., Stupar S., Kostic I., **Simonovic A.**, DETERMINATION OF A LIGHT HELICOPTER FLIGHT PERFORMANCE AT THE PRELIMINARY DESIGN STAGE, Strojniski vestnik - Journal of Mechanical Engineering, Vol. 56, Issue 9, pp. 535-543, 2010. ISSN 0039-2480, UDC:533.661:629.01, IF(2010)=0.466
4. Ognjanovic M., **Simonovic A.**, Ristivojevic M., Lazovic T., RESEARCH OF RAIL TRACTION SHAFTS AND AXLES FRACTURES TOWARDS IMPACT OF SERVICE CONDITIONS AND FATIGUE DAMAGE ACCUMULATION, Engineering Failure Analysis, Vol. 17, Issue. 7-8, pp. 1560-1571, 2010. ISSN 1350-6307, doi: 10.1016/j.engfailanal.2010.06.007, IF(2010)=0.770
5. Arsic M., Bosnjak S., Odanovic Z., Dunjic M., **Simonovic A.**, ANALYSIS OF THE SPREADER TRACK WHEELS PREMATURE DAMAGES, Engineering Failure Analysis, Vol. 20, pp. 118-136, 2012. ISSN 1350-6307, doi: 10.1016/j.engfailanal.2011.11.005, IF(2010)=0.770
6. Bosnjak S., Petkovic Z., Zrnic N., Simic G., **Simonovic A.**, CRACKS, REPAIR AND RECONSTRUCTION OF BUCKET WHEEL EXCAVATOR SLEWING

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 односне 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 27.8.2012.

М.П.
