

Факултет МАШИНСКИ

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

1427/6
(Број захтева)Већу научних области техничких наука
(Назив стручног већа коме се захтев упућује, сагласно
Члану 6. и чл. 7 став 1. овог Правилника)25.08.2016.
(Датум)

З А Х Т Е В
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

СТАЊЕ И ПОНАШАЊЕ ДИНАМИЧКИ НАПРЕГНУТИХ СТРУКТУРА У ЕКСТРЕМНИМ УСЛОВИМА РАДА

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Опште машинске конструкције

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног родитеља и презиме кандидата: НЕНАД (МИЛАН) КОЛАРЕВИЋ2. Назив и седиште Факултета на коме је стекао високо образовање: Машински факултет Београд3. Година дипломирања: 2011.

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 уписао докторске студије: Машински факултет Београд

Одсек, смер или група: _____

Година уписа докторских студија: 2011.Обавештавамо Вас да је _____
Наставно-научно веће Факултета
(назив надлежног тела Факултета)на седници одржаној 25.08.2016
размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације.

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

проф. 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: 1427/6
Датум: 25.08.2016. године
Београд, Краљице Марије 16

На основу захтева студента **Ненада Коларевића**, маст. инж. маш., бр. 1427/1 од 17.06.2016. године да му се одобри израда докторске дисертације, реферата Комисије у саставу: др Милосав Огњановић, ред. проф., др Марко Милош, ванр. проф., др Божидар Росић, ред. проф., др Милета Ристивојевић, ред. проф. и др Снежана Ћирић Костић, доц., Универзитет у Крагујевцу, Факултет за машинство и грађевинарство у Краљеву, број 1427/5 од 23.08.2016. године, а на основу члана 30. Закона о високом образовању („Службени гласник РС“, број 76/2005, 100/2007 – аутентично тумачење, 97/2008, 93/2012 и 89/2013), члана 63. Статута Машинског факултета (број 1876/1 од 04.10.2013. године) и члана 30. Правилника о докторским студијама Машинског факултета, Наставно-научно веће Машинског факултета на седници од 25.08.2016. године, донело је следећу

ОДЛУКУ

Прихвата се научна заснованост теме докторске дисертације и констатује да студент **НЕНАД КОЛАРЕВИЋ**, маст. инж. маш. испуњава услове за израду докторске дисертације **«СТАЊЕ И ПОНАШАЊЕ ДИНАМИЧКИ НАПРЕГНУТИХ СТРУКТУРА У ЕКСТРЕМНИМ УСЛОВИМА РАДА»**.

За менторе студенту **Ненаду Коларевићу**, именују се др Милосав Огњановић, ред. проф. и др Марко Милош, ванр. проф.

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

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

проф. др Радивоје Митровић

ВЕЋУ ДОКТОРСКИХ СТУДИЈА

Предмет: Подобност теме и кандидата за израду докторске дисертације студента докторских студија **Ненада Коларевића**

Одлуком Наставно-научног већа Машинског факултета бр. 1427/3 од 14.07.2016. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену подобности теме и кандидата, студента докторских студија **Ненада Коларевића** за израду докторске дисертације и научне заснованости теме под насловом

Стање и понашање динамички напрегнутих структура у екстремним условима рада

На основу материјала приложеног уз Захтев кандидата, Комисија подноси следећи

РЕФЕРАТ

1. Подаци о кандидату

1.1. Биографски подаци

Ненад Коларевић је рођен 09.07.1986. године у Новом Пазару. Основну школу је завршио у Рашки 2001. године, док је гимназију завршио у Краљеву 2005. године. Студије на Машинском факултету у Београду уписује 2005. године. Основне академске студије завршава 2009. године одбраном теме „Прорачун узгонских карактеристика крила авиона А-10 Thunderbolt“. Исте године уписује Мастер академске студије које завршава 2011. године одбраном теме „Конструкција аеротунела малих брзина“ са оценом 10.

Докторске студије на Машинском факултету Универзитета у Београду уписао је 2011. године. Положио је све испите предвиђене планом и програмом студија и стекао услов за покретање поступка за одобрење теме за израду докторске дисертације.

Запослен је на Машинском факултету у Београду као асистент на катедри за Опште машинске конструкције. Ангажован је у настави на предметима Машински елементи 1, Машински елементи 2, Иновативни дизајн техничких система, Методе у инжењерском дизајну, Поузданост преносника, Софтверски алати у дизајну, Хибридни технички системи, Actuating Systems. Аутор је осам публикованих научних радова.

Ожењен је и живи у Београду.

1.2. Стечено научноистраживачко искуство

Ненад Коларевић се уписао на Докторске студије Машинског факултета – Универзитет у Београду, школске 2011/2012 године и по програму ових студија, током прва четири семестра остварио је следеће резултате.

ЕСПВ	Прва година		Друга година	
	I сем.	II сем.	III сем.	IV сем.
5	Виши курс математике проф. др С. Радојевић оцена: 10 (десет)	Одабрана поглавља из механике проф. др. Ј. Вуковић оцена: 10 (десет)	Одабрана поглавља из пропулзије проф. др Б. Јојић оцена: 9 (девет)	Истраживање и публиковање 4 проф. др М. Огњановић оцена: 10 (десет)
5	Нумеричке методе проф. др М. Спалевић оцена: 10 (десет)	Интегрисани технички системи - актуатори проф. др М. Милош оцена: 10 (десет)	Развој производа у машинству проф. др М. Огњановић оцена: 10 (десет)	Пројекат идеје докторске дисертације проф. др М. Огњановић проф. др М. Милош проф. др Б. Росић оцена: 10 (десет)
5	ОМНИР и комуникација проф. др М. Недељковић оцена: 10 (десет)	Методе испитивања структура проф. др М. Огњановић оцена: 10 (десет)	Истраживање и публиковање 3 проф. др М. Милош оцена: 10 (десет)	
5	Осцилације механичких система проф. др З. Митровић оцена: 9 (девет)	Истраживање и публиковање 2 проф. др Б. Јојић оцена: 10 (десет)		
10	Истраживање и публиковање 1 проф. др Б. Јојић оцена: 10 (десет)			
Укупно ЕСПВ	5+5+5+5+10=30	5+5+5+15=30	5+5+20=30	8+22=30
Просечна оцена				
Напомена: Кандидат је положио 4 обавезна, 5 изборних и 4 предмета везана за истраживања и публиковања и одбранио је Пројекат идеје докторске дисертације.				

Од маја 2012. запослен је на Машинском факултету у Београду на пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије „Космички транспортни системи ниске цене“ – ТР-35044 под руководством проф. др Марка Милоша.

Списак објављених радова

Kategorija M14

- [1] Ognjanović M., Miloš M., Kolarević N.: *Testing and prediction of structural failures caused by fretting*, - Chapter in “Materials Today”: Proceedings 3 (2016) pp 1103–1107, DOI: 10.1016/j.matpr.2016.03.056, ELSIEVER Science Direct 2016.

Kategorija M33

- [2] M. Kolarević, V. Grković, N. Kolarević, Zv. Petrović, M. Rajović: *Application of Sub Matrixes for Phase Process Optmization of Linear Programming*, - Proceedings of the VIII International Conference "Heavy Machinery-HM 2014", Zlatibor, 25-28 June 2014, B 43-48

- [3] N. Kolarević, N. Kosanović, M. Miloš: *Tip-jet helicopter propulsion system testing*, - Proceedings of KOD-2016, Balatonfüred, Hungary, pp. 221-224, June 2016.

Kategorija M34

- [4] Nenad Kolarević, Nikola Davidović, Predrag Miloš, Branislav Jojić, Marko Miloš: *Experimental determination of light helicopter rotor lift characteristics with tip-jet propulsion system*, - Proceedings of the 30th Danubia-Adria Symposium on advances in experimental mechanics, held in Primošten, Croatia, 2013, pp. 268-269.
- [5] M. Ognjanović, N. Kolarević, M. Miloš: *Fretting Wear Intensity Identification in Machine Parts Contacts*, - Proceedings of the 5th International Congress of Serbian Society of Mechanics, Arandjelovac, Serbia, 2015, rad G1d.
- [6] M. Ognjanović, I. Jovanović, N. Kolarević: *Testing and prediction of machine parts failures caused by fretting*, - 32nd Danubia-Adria Symposium on advances in experimental mechanics, Slovakia, pp. 120-121, 2015.

Kategorija M63

- [7] Nenad Kolarević, Vuk Antonić, Nebojša Kosanović: *Aerodynamic Characteristics of Subsonic Wind Tunnel*, - Proceedings of the International symposium for students with papers from mechanical engineering (SRMA), held in Vrnjačka Banja 2011, pp 103-106.
- [8] Vuk Antonić, Nenad Kolarević, Nebojša Kosanović: *Design of light aircraft truss fuselage*, - Proceedings of the International symposium for students with papers from mechanical engineering (SRMA), held in Vrnjačka Banja 2011, pp 13-16.

1.3. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

Ненад Коларевић је положио све испите предвиђене програмом Докторских студија са одличним успехом и по овом основу стекао је услов да му се одобри израда докторске дисертације. Резултати остварених истраживања у којима је учествовао и резултати објављених радова, квалификују га за одобравање даљег рада на предложеној теми. Осим тога важно је истаћи ширину подручја научног, стручног и наставног рада. Током мастер студија усмерен је на подручје конструкција у ваздухопловству, а током докторских студија првенствено на област општих машинских конструкција. У погледу наставног и стручног рада развија се у области општих машинских конструкција, посебно у ужем подручју дизајна у машинству. У тој области је и предложена тема докторске дисертације Ненада Коларевића.

2. Предмет и циљ истраживања

Област инжењерског дизајна (Дизајна у машинству) у првом реду подразумева иновативни развој техничких система. Иновативност се огледа у развоју нових функција техничких решења, нових и унапређених структура које омогућују реализацију предвиђених функција, као и развој и унапређење понашања постојећих и новоразвијених техничких решења. Докторанд Ненад Коларевић је у свом стручном и научном раду током Докторских студија започео и ушао у озбиљан научно-стручни рад у тиму који развија ново техничко решење турбомлазног мотора тј. гасогенератора за овај мотор и за иновативно решење Tip-jet хеликоптера. Развој структуре и понашања развијеног решења током испитивања прототипа, отворио је више врло сложених проблема општег карактера које треба конструкционо, експериментално и теоријски решити. Решавање ових проблема и довођење конструкције у

стање исправног и поузданог рада је основни предмет рада који треба да омогући и добијање научних резултата предвиђене теме за ову дисертацију.

Дисертација се односи на одређивање стања и подизање нивоа и квалитета понашања структура у екстремним условима рада. Екстремни услови рада подразумевају: високу радну температуру, висока, променљива и непредвидива радна оптерећења, високе брзине ротације, вибрације и сложену динамичку интеракцију, абразивну радну средину, неприступачан и компактан простор (компактну конструкцију) и др. Пример ових екстремних услова рада је у конструкцији гасогенератора. На вратилу које ротира брзионом преко 60 000 обртаја у минути налазе се ротор радијалног турбокомпресора који снабдева ваздухом комору за сагоревање чији гасови покрећу радијалну турбину. Ротор турбокомпресора (хладна зона) и ротор турбине (зона високе температуре) налазе се на блиском растојању од неколико милиметара. Између ове две зоне, у том простору, налази се преграда која треба да спречи ширење гасова сагоревања, топлоте и притиска. У том смислу ова преграда је мултифункционална, а налази у ограниченом простору у коме је присутан висок градијент нехомогеног поља температуре са великим утицајем оптерећења услед близине ротирајућих делова и неравномерна расподела стационарног притиска са стране турбине и са стране компресора. Ограничења и услови које преграда мора задовољити у екстремним условима рада су:

- високи притисци чија је расподела непозната;
- високе температуре као и велики градијенти температуре;
- облик који мора задовољава потребе чврстоће и крутости у суженом простору;
- ограничен простор који не оставља пуно могућности за остваривање везе са осталим деловима конструкције, а која неће оптерећивати осталу структуру;
- мала маса као један од битних фактора ваздухопловних конструкција;
- велика поузданост у раду.

Ова мултифункционална преграда је основни пример за реализацију и верификацију резултата истраживања, а функције су јој: топлотна заштита, заптивање, смањење аксијалне силе и хлађење турбине.

Циљ истраживања је развој методологије за идентификацију стања, својстава и понашања која су у функцији конструисања структуре у екстремним условима рада. Наведена мултифункционална преграда гасогенератора је пример за верификацију. Методологија треба да обухвати: модел струјања у циљу одређивања оптерећења мултифункционалне преграде, избор одговарајућег конструкцијског решења, анализу расподеле поља расподеле температуре, прорачун напона и деформација структуре. Развијени прорачунски модели треба да се реализују на комерцијално доступном хардверу и софтверу. Осим тога треба остварити оптимизацију облика са становишта минималне масе, модалну анализу структуре, поставити критеријуме за избор материјала и технологија доступних на домаћем тржишту и верификацију (валидацију) предложене методологије експерименталним испитивањем.

Предвиђена истраживања су у складу са актуелним трендом и стањем у науци у неколико ужих подручја. У области инжењерског дизајна, иновативни развој техничких система [1] оријентисан је према подизању нивоа радних својстава и проширењу подручја функције и структуре техничког система. Развој методологије за ову сврху за структуре у екстремним условима рада може представљати значајан допринос у овом смислу. Ова активност је у складу са резултатима у референцама [2-5] које се односе на услове и стање клипа мотора са унутрашњим сагоревањем, као и са резултатима у референцама [6-8] које се односе на дискове кочница моторних возила. Осим ових у прегледу референтне литературе наведене су и актуелне референце о истраживањима сличног карактера у области турбо

система [9-16]. На крају су наведене и две референце са почетним резултатима сопствених истраживања. Она су произашла из потребе да се реше конкретни проблеми у конструкцији која се развија. Тако су захваћена питања у вези са процедурама и методама у инжењерском дизајну, а у наставку, разрешавање питања анализе радних и критичних стања структуре у екстремно тешким условима рада који су последица екстремно високих брзина и екстремних оптерећења, механичких и топлотних под којима структура треба да остварује скуп важних функција као што су заштита и заптивање тј. раздвајање два радна простора.

Референтна литература:

- [1] Огњановић М.: *Иновативни развој техничких система*, Машински факултет, Београд, 2014.
- [2] N. Prasanth, B. Venkataraman: *Experimental Investigation and Analysis of Piston by Using Hybrid Metal Matrix*, -International Journal of Engineering Sciences & Research Technology, pp. 389-395, 2015.
- [3] Ch. Venkata Rajam, P. V. K. Murthy, M., V. S. Murali Krishna, G. M. PrasadaRao: *Design Analysis and Optimization of Piston using CATIA and ANSYS*, -International Journal of Innovative Research in Engineering & Science, Vol. 1, Issue 2, 2013.
- [4] Ch. VenkataRajam, P. V. K. Murthy, M. V. S. Murali Krishna: *Linear Static Structural Analysis of Optimized Piston For Bio-Fuel Using Ansys*, -International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development, Vol.3, Issue 2, pp. 11-20, 2013.
- [5] Dilip Kumar Sonar, Madhura Chattopadhyay: *Theoretical Analysis of Stress and Design of Piston Head using CATIA & ANSYS*, -International Journal of Engineering Science Invention, Vol. 4, Issue 6, pp. 52-61, 2015.
- [6] Ali Belhocine, Mostefa Bouchetara: *Investigation of temperature and thermal stress in ventilated disc brake based on 3D thermomechanical coupling model*, -Ain Shams Engineering Journal, pp. 475-483, 2013.
- [7] Ali Belhocine, Mostefa Bouchetara: *Structural and Thermal Analysis of Automotive Disc Brake Rotor*, -Archive of Mechanical Engineering, Vol. 61, 2014.
- [8] Ali Belhocine, Mostefa Bouchetara: *Thermal analysis of a solid brake disc*, -Applied Thermal Engineering, pp. 59-67, 2012.
- [9] Z. Mazur, A. Hernandez-Rossette, R. Garcia-Illescas, A. Luna-Ramirez: *Failure analysis of a gas turbine nozzle*, Engineering Failure Analysis, Vol. 15, pp. 913-921, 2008.
- [10] T. Sadowski, P. Golewski: *Multidisciplinary analysis of the operational temperature increase of turbine blades in combustion engines by application of the ceramic thermal barrier coatings (TBC)*, -Computational Materials Science, Vol. 50, pp. 1326-1335, 2011.
- [11] Majid Rezazadeh Reyhania, Mohammad Alizadeh, Alireza Fathi, Hiwa Khaledi: *Turbine blade temperature calculation and life estimation—a sensitivity analysis*, -Propulsion and Power Research, Vol. 2, Issue 2, pp. 148-161, 2013.
- [12] Liang Wang, Chuanxiang Zheng, Shuang Wei, Baicun Wang, Zongxin Wei: *Thermo-mechanical investigation of composite high-pressure hydrogen storage cylinder during fast filling*, -International journal of hydrogen energy, Vol. 40, pp. 6853-6859, 2015.
- [13] Manu. J, G. Vinod, Roy N Mathews: *Thermo-Structural Analysis of Thermal Protection System for Re-Entry Module of Human Space Flight*, -International Journal of Science, Engineering and Technology Research (IJSETR), Vol. 5, Issue 1, pp. 125-137, 2016.
- [14] R.F. Martins, C.M. Branco, A.M. Gonçalves-Coelho, Edgar C. Gomes: *A failure analysis of exhaust systems for naval gas turbines. Part II: Design changes*, -Engineering Failure Analysis, Vol. 16, pp. 1324-1338, 2009.
- [15] Shuai Guo, Fei Duan, Hui Tang, Seng Chuan Lim, Mee Sin Yip: *Multi-objective optimization for centrifugal compressor of mini turbojet engine*, -Aerospace Science and Technology, Vol. 39, pp. 414-425, 2014.

- [16] A.R. Tavakolpour-Saleh, S.A.R. Nasib, A. Sepasyan, S.M. Hashemi: *Parametric and nonparametric system identification of an experimental turbojet engine*, -Aerospace Science and Technology, Vol. 43, pp. 21-29, 2015.
- [17] Kosanović N., Davidović, N., Miloš, P., Jojić, B., Miloš, M.: *Monitoring of engine parameters in tip-jet helicopter tests*, -Proceedings of the 30th Danubia-Adria Symposium on advances in experimental mechanics, pp. 266-267, 2013.
- [18] Kolarević N., Davidović N., Miloš P., Jojić B., Miloš M.: *Experimental determination of light helicopter rotor lift characteristics with tip-jet propulsion system*, -Proceedings of 30th Danubia-Adria Symposium on advances in experimental mechanics, pp. 268-269, 2013.

3. Полазне хипотезе

Полазишта у истраживању подразумевају идентификацију стања проблема који треба решити, идентификацију резултата и приступа који су до сада коришћени у решавању сличних питања, као и трасирање праваца решавања проблема. Од кључне важности је коришћење до сада изведених истраживања како би предвиђени приступ постао део глобалних напора у развоју науке и технологије. У вези са наведеним предметом истраживања, полазне хипотезе су следеће.

1. Екстремни услови рада су резултат екстремно високе брзине ротације обртних машинских делова, екстремно високих радних температура, наглих промена притисака, напонског стања, деформација и одступања геометрије компоненти система.
2. Оптимално конструкцијско решење може се добити што вишим степеном усклађености ефеката екстремних услова рада. Напонско стање, деформације и одступање геометрије морају бити у задовољавајућим границама уз избегнуте неусклађене и контрадикторне ефекте.
3. Развој задовољавајућег конструкцијског решења које успешно може остваривати функцију у екстремним условима рада може се развити итерационим приступом – постепеним приближавањем решењу уз примену аналитичких, нумеричких и експерименталних метода.

4. Научне методе истраживања

Као што је наведено, предмет и циљ истраживања је развој иновативног конструкцијског решења до којег треба доћи уз решавање низа научних и техничких феномена. То ствара потребу за применом свих расположивих научних метода, аналитичких, нумеричких и експерименталних, како би се дошло до поузданих резултата који ће обезбедити поуздан рад развијеног конструкцијског решења. Мултифункционална преграда гасогенератора у екстремним условима рада мора функцију остваривати са високим степеном поузданости и безбедности. Најважније од ових метода су следеће.

1. Методе инжењерског дизајна

Методе засноване на својствима и DfX методе које треба да обезбеде добијање својстава конструкције које задовољавају потребне услове рада и обезбеде жељено понашање конструкцијског решења.

2. Методе анализе

Функционална анализа за откривање међусобних односа, повезаности и зависности у области предмета истраживања.

Компаративна анализа за утврђивање сличности и разлика међу ранијим истраживањима у области предмета истраживања.

Факторска анализа за одређивање најважнијих фактора у области предмета истраживања.

3. Метода моделовања и симулације

Симулација за дефинисање *модела струјања*, нумеричку идентификацију и његову верификацију. У оквиру нумеричких метода за моделовање користиће се *метода коначних разлика* за симулацију струјања и *метода коначних елемената* за симулацију напонског и топлотног стања конструкције.

4. Експерименталне методе

Експериментална мерења ради прикупљање података потребних за увођење у модел и унапређење модела струјања.

Експериментално испитивање струјања у реалним условима рада гасогенератора.

Испитивање прототипа мултифункционалне преграде при раду гасогенератора. Ова испитивања треба да обезбеде итерациони развој конструкцијског решења преграде.

5. Статистичке методе

Статистичке методе за анализу прикупљених експерименталних података. Упоредивање експерименталних резултата добијених имплементацијом нове структуре са ранијим експерименталним резултатима.

5. Очекивани научни допринос

Научни допринос ове дисертације огледа се у развоју методологије за инжењерски дизајн механичких структура предвиђених за рад у екстремним условима. Осим тога од предложене теме могу се очекивати и доприноси у виду резултата прорачуна, анализа топлотног стања, струјних процеса, стања напона и деформација, као и интеракције чврсте структуре и околних флуида. У виду конкретних научних резултата могу се специфицирати следеће целине.

1. Нумерички модел струјања ваздуха и гасова сагоревања унутар иновативног решења гасогенератора.
2. Експериментално утврђени параметри струјања кроз структуру гасогенератора и компарација резултата експеримената и нумеричког модела.
3. Нумерички модел за одређивање топлотног, напонског и деформационог стања структуре мултифункционалне преграде.
4. Методологија за налажење одговарајућег конструкцијског решења које задовољава екстремне услове рада.
5. Оптимално конструкцијско решење мултифункционалне преграде.

6. Нумерички модел за одређивање сопствених фреквенција структуре мултифункционалне преграде.
7. Процедура експерименталног испитивања прототипа развијене структуре мултифункционалне преграде ради верификације предложеног решења.

6. Очекивани стручни допринос

Стручни допринос ове дисертације представља конструкцијско решење мултифункционалне преграде за ефикасан и поуздан рад гасогенератора, а огледа се у следећем.

1. Конструкцијско решење мултифункционалне преграде која задовољава потребне услове и функције заштите, заптивања и раздвајања радног простора компресора и турбине.
2. Решен проблем моделирања струјања унутар гасогенератора, што оставља простор за детаљнију анализу у циљу повећања ефикасности, као и анализу оптерећења других делова и склопова.
3. Решен проблем прорачуна чврстоће и оптимизације облика и димензија са становишта масе. Добијено решење треба да је применљиво и за развој других структура.

7. План истраживања и структура рада

План истраживања обухвата широк обим теоријских, практичних и експерименталних активности. Предвиђено је да се изведе по следећим фазама.

Прва фаза:

Преглед доступне литературе у циљу налажења корисних информација за поменути предмет истраживања и анализа хаварија конструкције при експерименталним испитивањима до сада развијаних прототипова.

Друга фаза:

Конструисање и израда новог решења које ће на оптималан начин укључити задате функције, ограничења и услове рада.

Трећа фаза:

Избор софтверског пакета и формирање модела за симулацију струјања кроз гасогенератор. Усклађивање нумеричког модела са експерименталним вредностима показатеља струјног процеса, анализа остварених резултата и унапређење модела. Користиће се софтверски пакет CATIA, а за симулацију оптерећења и анализу напонског стања софтверски пакет ANSYS са потпрограмама: CFX, Steady-State Thermal, Static Structural, Goal Driven Optimization, Modal i Mesh.

Четврта фаза:

Формирање нумеричког модела за прорачун чврстоће и крутости структуре на основу оптерећења мултифункционалне преграде и оптимизација структуре са становишта смањења масе и задовољења граничних вредности напона.

Пета фаза:

Експериментална верификација развијене конструкције и утврђивање ваљаности приказане методологије упоређивањем прорачунатих и измерених вредности.

Шеста фаза:

Анализа остварених резултата, обрада текста дисертације и сагледавање могућих даљих истраживања.

7. Закључак и предлог

Претходно дати приказ показује да је студент Докторских студија Ненад Коларевић успешно положио све испите предвиђене програмом Докторских студија и објавио одговарајуће научне радове. Тиме је стекао услов за одобравање теме за израду докторске дисертације. Предложена тема по свом предмету и циљевима, полазним хипотезама, методама истраживања и очекиваним (могућим) научним доприносима, може да се реализује као успешна докторска дисертација. Тема по свом садржају и циљевима одговара ужој научној области за **Опште машинске конструкције** за коју је матичан Машински факултет. На основу ових чињеница, Комисија предлаже да се Ненаду Коларевић, студенту Докторских студија Машинског факултета, одобри тема Докторске дисертације под називом

Стање и понашање динамички напрегнутих структура у екстремним условима рада

За ментора Дисертације предлаже се др **Милосав Огњановић**, редовни професор Машинског факултета Универзитета у Београду и др **Марко Милош** ванредни професор Машинског факултета Универзитета у Београду.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

Проф. др Милосав Огњановић,
Универзитет у Београду, Машински факултет

Проф. др Марко Милош,
Универзитет у Београду, Машински факултет

Проф. др Божидар Росић,
Универзитет у Београду, Машински факултет

Проф. др Милета Ристивојевић,
Универзитет у Београду, Машински факултет

Доц. др Снежана Ћирић Костић,
Универзитет у Крагујевцу,
Факултет за машинство и грађевинарство у Краљеву

Додатак уз образац 1.

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

Име и презиме: **Милосав Огњановић**

Звање: **Редовни професор**

Списак радова објављених у научним часописима са Science Citation Index (SCI) листе који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Ognjanovic M., Benur M. (2011) Experimental Research for Robust Design of Power Transmission Components, Meccanica, 46 (2011) 4, pp 699-710, ISSN 0025-6455 (IF=0,892), DOI: 10.1007/s11012-010-9331-y , **M21**
2. Ognjanovic M., Ciric Kostic S. (2012) Gear Unit Housing Effect on the Noise Generation Caused by Gear Teeth Impacts, – Journal of Mechanical Engineering, 58 (2012) 5, pp 327-337. ISSN 0039-2480 (IF=0,883), DOI:10.5545/sv-jme.2010.232, **M22**
3. Ognjanovic M., Milutinovic M. (2013) Design for Reliability Based Methodology for Load Capacity of Automotive Gearbox Identification, - Journal of Mechanical Engineering, Vol. 59 (2013) No. 5, pp 311-322, ISSN 0039-2480 (IF=0,883) DOI:10.5545/sv-jme.2012.769 **M22**
4. Ognjanovic M., Ristic M., Zivkovic P. (2014) Reliability for Design of Planetary gear Transmission Units, Meccanica, 49 (4), pp 829-841, ISSN 0025-6455 (IF=1,747), DOI 10.1007/s11012-013-9830-8, **M21**
5. Vasin S., Ognjanović M., Miloš M. (2015) Wind turbine with continual variation of transmission ratio – design and testing methodology, - Proceedings of the Romanian Academy Series A-Mathematics Physics Technical sciences Information Science, No.2 / 2015, pp 184-192 . ISSN 1454-9069, IF 1,658 - **M21**

(навести најмање један рад у случају менторства дисертације која се пријављује до 31.12.2008. године, односно најмање три рада у случају менторства дисертације која се пријављује у периоду од 1.01.2009. до 31.12.2009. године, односно најмање пет радова у случају менторства дисертације која се пријављује почев од 1.01.2010. године)

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Додатак уз образац 1.

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

Име и презиме: **Марко Милош**

Звање: **Ванредни професор**

Списак радова објављених у научним часописима са Science Citation Index (SCI) листе који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Todic I., Milos M., Pavisic M. (2013), Position and Speed Control of Electromechanical Actuator for Aerospace Applications, - Technical Gazette, vol. 20 br. 5, str. 853-860, ISSN 1330-3651 (IF=0,615), UDC/UDK 629.735.036.7-35:681.515.8]:519.876.5, **M23**
2. Nauparac D., Prsic D., Milos M., Todic I. (2015), Different Modeling Technologies of Hydraulic Load Simulator for Thrust Vector Control Actuator, - Technical Gazette, vol. 22 br. 3, str. 599-606, ISSN 1330-3651 (IF=0,464), DOI: 10.17559/TV-20140621063240, **M23**
3. Vasin S., Ognjanović M., Miloš M. (2015) Wind turbine with continual variation of transmission ratio – design and testing methodology, - Proceedings of the Romanian Academy Series A-Mathematics Physics Technical sciences Information Science, No.2 / 2015, pp 184-192, ISSN 1454-9069 (IF 1,658), **M21**
4. Davidovic N., Milos P., Jojic B., Milos M. (2015), Contribution to Research of Spoiler and Dome Deflector TVC Systems in Rocket Propulsion, - Technical Gazette, vol. 22 br. 4, str. 907-915, ISSN 1330-3651 (IF=0,464), DOI: 10.17559/TV-20140621063849, **M23**
5. Milos P., Davidovic N., Jojic B., Milos M. (2015), A Novel 6 Dof Thrust Vector Control Test Stand, Technical Gazette, vol. 22 br. 5, str. 1247-1254, ISSN 1330-3651 (IF=0,464), DOI: 10.17559/TV-20140621064603, **M23**

(навести најмање један рад у случају менторства дисертације која се пријављује до 31.12.2008. године, односно најмање три рада у случају менторства дисертације која се пријављује у периоду од 1.01.2009. до 31.12.2009. године, односно најмање пет радова у случају менторства дисертације која се пријављује почев од 1.01.2010. године)

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА
