

Факултет МАШИНСКИ

179/2
(Број захтева)

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

26.01.2012.
(Датум)

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

ИСТРАЖИВАЊЕ ПОСТОЈАНОСТИ СТРУГАРСКОГ НОЖА У ПРОИЗВОДНИМ УСЛОВИМА ПРИ ОРТОГОНАЛНОМ РЕЗАЊУ

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Производно машинство

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног родитеља и презиме кандидата: МИЛАН (ДРАГАН) МИЛУТИНОВИЋ
2. Назив и седиште Факултета на коме је стекао високо образовање: Машински факултет Београд
3. Година дипломирања: 2004.
4. Назив магистарске тезе кандидата: Методологија пројектовања призматичних профилних ножева
5. Назив Факултета на коме је магистарска теза одбрањена: Машински факултет Београд
6. Година одбране магистарске тезе: 2008.
7. Назив Факултета на коме је кандидат завршио докторске студије: _____ /
- Одсек, смер или група: _____ /
- Година завршетка докторских студија: _____ /
- Обавештавамо Вас да је _____ Наставно-научно веће Факултета
(назив надлежног тела Факултета)
- на седници одржаној _____ 26.01.2012
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:179/2
Датум:26.01.2012.године
Београд, Краљице Марије 16

На захтев мр Милана Милутиновића, дипл.инж.маш., бр. 2633/1 од 14.10.2011. године, извештаја Комисије у саставу: проф.др Љубодраг Тановић, ментор, проф.др Милош Главоњић, проф.др Радован Пузовић, проф.др Миодраг Лазић, Факултет инжењерских наука у Крагујевцу, проф.др Радомир Вукасојевић, МФ Подгорица, Црна Гора бр. 179/1 од 24.01.2012. године, а на основу чл. 128. Закона о високом образовању, Наставно-научно веће Машинског факултета у Београду на седници од 26.01.2012. године, донело је следећу

ОДЛУКУ

Прихвата се предлог о испуњености услова и о научној заснованости теме докторске дисертације **«ИСТРАЖИВАЊЕ ПОСТОЈАНОСТИ СТРУГАРСКОГ НОЖА У ПРОИЗВОДНИМ УСЛОВИМА ПРИ ОРТОГОНАЛНОМ РЕЗАЊУ»** докторанта **Мр МИЛАНА МИЛУТИНОВИЋА**, дипл.инж.маш.

За ментора докторанту **Мр Милану Милутиновићу**, именује се **проф.др Љубодраг Тановић**.

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

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф.др Милорад Милованчевић

Наставно-научном већу
Машинског факултета
Универзитета у Београду

Предмет: Извештај Комисије за подношење извештаја
о прихватању теме докторске дисертације
мр Милана Милутиновића, дипл.маш.инж.
по одлуци Наставно-научног већа
број 2633/3 од 17.11.2011. године.

На основу пријаве за израду докторске дисертације мр Милана Милутиновића, дипл.маш.инж. број 2633/1 од 14.10.2011. године, сагласности Катедре за производно машинство број 2633/2 од 11.11.2011. године и одлуке Наставно-научног већа Машинског факултета Универзитета у Београду број 2633/3 од 17.11.2011. године именовани смо за чланове Комисије за подношење извештаја о прихватању теме докторске дисертације докторанта мр Милана Милутиновића, дипл.маш.инж. На основу увида у документацију коју је докторант, мр Милан Милутиновић, дипл.маш.инж, приложио уз свој захтев за израду докторске дисертације, подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ
о прихватању теме докторске дисертације
под насловом
ИСТРАЖИВАЊЕ ПОСТОЈАНОСТИ СТРУГАРСКОГ НОЖА У
ПРОИЗВОДНИМ УСЛОВИМА ПРИ ОРТОГОНАЛНОМ РЕЗАЊУ

1. ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1.1. Општи биографски подаци

Милан Милутиновић је рођен у Београду, 23. децембра 1979. године. Основну школу завршио је у Београду, као и VI београдску гимназију (матурирао 1998. године).

На Машински факултет у Београду уписао се 1998. године, а дипломирао 31.08.2004. године на смеру Производно машинство са просечном оценом 9.03 (девет и 03/100) . Дипломски рад је урадио из предмета Машине алатке (ментор проф.др М. Главоњић) под називом 'Машина алатка са паралелном кинематиком типа Трицепт' и исти одбранио са оценом 10 (десет). Последипломске студије на Машинском факултету у Београду смер Производно машинство је уписао школске 2004/2005. године као стипендиста Републике Србије министарства за Науку и заштиту животне средине и био ангажован на два пројекта технолошког развоја финансираних од стране Министарства за Науку. Магистарску тезу под називом "Методологија пројектовања призматичних профилних ножева" рађену под менторством проф. др Љ. Тановића, одбранио је 21. јула 2008. године.

Поводом дана Машинског факултета универзитета у Београду два пута је награђиван и то:

1. награду за изванредан успех у току студија са просечном оценом 9.03 и оценом 10 на дипломском раду,
2. награђен као најбољи студент на петој години студија са просечном оценом 10 (десет)

Од 2005-2010 године је запослен као конструктор алата у фирми Гавро Груп у Београду. Од 2010 године хонорарно ради као стручни сарадник у фирми Gatech d.o.o. а стално је запослен као предавач струковних студија на Тахникум Таурунуму, Високој инжењерској школи струковних студија у Земуну и то на предметима Машинска обрада 1, Алати и прибори,

Пројектовање применом рачунара и 3Д моделирање у инжењерству који припадају ужој области Производно машинство.

Аутор и коаутор већег броја радова, првенствено на научно-стручним скуповима, који су проистекли кроз усавршавање и рад на више научних и стручних пројеката из области производног машинства.

Поред матерњег служи се енглеским, руским и италијанским језиком. Рад на рачунару: користи програмски пакете (MS Windows, MS Office, AutoCad, SolidWorks, CATIA, Fortran).

Живи у Београду са супругом Ирином.

1.2 Подаци о магистратури

Тема: Методологија пројектовања призматичних профилних ножева
Област: Производне технологије.
Ментор: др Љубодраг Тановић, редовни професор Машинског факултета Универзитета у Београду.
Факултет: Универзитет у Београду - Машински факултет.
Датум одбране: 21. Јул 2008. године.

1.3 Списак објављених радова и других релевантних резултата и активности које опредељују афинитет кандидата за рад на предложеној теми

1.3.1 Списак научних радова у међународним часописима

- [1] Милутиновић М., Тановић Љ., *Design Methodology of Prismatic Form Tool for Lathe*, Весник Машиностроение, вол.56:201-210, 2008, Киев
- [2] Тановић, Љ., Бојанић, П., Пузовић, Р., Милутиновић, М., *Experimental Investigation of Microcutting Mechanisms in Granite Grinding*, ASME Journal of Manufacturing Science and Engineering, 133/2, 2011.

1.3.2 Списак радова саопштених на научно-стручним скуповима националног значаја, штампаних у целини

- [1] Милутиновић М., Тановић Љ., *Методологија пројектовања призматичних профилних стругарских ножева*, Зборник радова, XXXVI ЈУПИТЕР кон., s.2.51-2.5, Београд 2010.
- [2] Милутиновић М., Тановић Љ., *The Effects of Tool Flank Wear on Tool Life*, 34. International Conference on Production Engineering, pp. 33 – 36, 2011, Ниш.
- [3] Милутиновић, Д., Главоњић, М., Славковић, Н., Кокотовић, Б., Милутиновић, М., Живановић, С., Димић, З., *Machining Robot Controlled and Programmed As a Machine Tool*, ДЕМИ, pp. 863 – 872, 2011, Бања Лука.

1.3.3 Списак радова саопштених на научно-стручним скуповима међународног значаја, штампаних у целини

- [1] Тановић Љ., Поповић М., Милутиновић М., Особенности процесса резки мрамора, 11. Международной научно-технической семинар, *Современое проблемы производства и ремонта в промышленности на транспорте*, Киев, Карпати, Украина, с. 260-264, 2011.

1.3.4 Списак техничких решења урађених на Машинском факултету Универзитета у Београду

- [1] Тановић, Љ., Бојанић, П., Пузовић, Р., Поповић, М., Милутиновић, М., Младеновић, Г., *НОВА МЕТОДА ПРОЈЕКТОВАЊА И ТЕХНОЛОГИЈЕ ИЗРАДЕ ПРОФИЛНИХ ПРИЗМАТИЧНИХ – ТАНГЕНЦИЈАЛНИХ СТРУГАРСКИХ НОЖЕВА*, Техничко решење, Универзитет у Београду, Машински факултет, 2010.

1.3.5 Учешће у домаћим научним пројектима

- [1] Пројектовање и развој савремених информационих система за планирање и управљање производњом и развој нових метода и техника у инжењерском пројектовању производа и технологији израде , МИС.3.07.0027.А: Руководилац пројекта: проф.др Павао Бојанић, Машински факултет , Београд, 2005.
- [2] Развој нове генерације високо продуктивних тешких ЦНЦ алатних машина, ТР-6332, Руководилац пројекта : др Мирко Бућан, Лола институт, Београд, 2006-2008. године.

1.4 Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

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

Публиковани радови у часописима и на симпозијумима међународног и националног значаја, техничка решења као и радно искуство указују на изразит смисао кандидата да се бави како теоријским, тако и сложеним експерименталним истраживањима.

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

На основу биографских података, научних и стручних активности, објављених радова и експерименталних истраживања, Комисија сматра да постигнути резултати квалификују кандидата за успешан и ефикасан теоријски и експериментални рад на предложеној теми.

Узимајући у обзир досадашње радно искуство, ангажовање у наставном процесу, објављене научне радове и одбраћену магистарску тезу, може се закључити да мр Милан Милутиновић, дипл.маш.инж, има способност за самостални научно-истраживачки рад.

2. ПРЕДМЕТ И ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

2.1 Осврт на релевантне библиографске изворе и остварене резултате

Досадашња истраживања у области хабања алата заснована су на мерењу: отпора резања, вибрација, ширине леђног појаса хабања алата, акустичне емисије и другим методама као што су: оптичка метода, мерења напона-деформација, метод заснован на мерењу димензија обратка, мерење снаге на мотору за главно кретање итд.

При контакту спрегнутих површина алата и обратка као резултат интеракције између њих а узимајући у обзир ширину леђног појаса хабања алата, као једног од главних облика хабања који је у овом случају и критеријум затупљености, указује да је доминантан абразивни модел хабања. Познавањем основа адхезионог хабања алата и праћењем ширине леђног појаса хабања ствара се основа за унапређење постојећих математичких модела којима се ефикасно предвиђа постојаност алата у производним условима.

Велики број радова обухвата анализу утицаја материјала обратка кроз физичко-механичка својства, хемијски састав, технологију добијања и режиме резања на феномене настанка хабања како на леђној тако и грудној површини алата, обухватајући морфолошке облике, места настанка и квантитативне показатеље.

2.2 Приказ предмета истраживања и хипотетичких ставова о проблему који се истражује

Истраживања у оквиру овог рада припадају области производног машинства и односе се на технологију обраде метала резањем и то на технологију обраде стругањем, као једне од најчешће коришћених метода обраде, са посебним освртом на алат као важан елемент обрадног система. Традиционално, у производним условима, измена алата се вршила на основу искуства или видног погоршања квалитета обрађене површине. Почетком деведесетих година прошлог века дошло је до преласка са традиционалног начина измене алата на аутоматску измену са идејом која је подразумевала могућност праћења квантитативног хабања резног дела алата у току процеса обраде. Развојем рачунара овакав, 'on-line', начин праћења хабања алата добија све више на значају.

Истраживања која подразумева предложена дисертација се везују за одређивање постојаности алата у производним условима допуном постојећих математичких модела којима се предвиђа постојаност алата.

У ужем смислу, планирана истраживања ће бити фокусирана на сам процес обраде и развој поузданог аналитичког и симулационог модела за анализу хабања на леђној површини алата и предикцију сила које се јављају у процесу резања.

2.3 Циљеви истраживања

Општи научни циљ представља прилог предвиђању постојаности алата, при обради на стругу, у функцији: корака, брзине резања и ширине леђног појаса хабања а на основу адхезионог модела хабања. То подразумева изналажење интеракције леђне површине алата од савремених алатних материјала на бази супертврдих материјала (синтетичког дијаманта-SD и кубног борнитрида-cBN) и одговарајућих конструкционих материјала који се обрађују овим алатима. Осим наведеног истраживања ће обухватити и утицај леђног угла на морфологију хабања леђне површине алата. Овим се ствара основа за ефикасно предвиђање постојаности алата у производним условима што је јако важно за исправну производњу машинског дела у аутоматизованим фабрикама, фабрикама без људи, тако да нов алат може бити замењен у тренутку када је постојећи похабан, чиме је спречена могућност лома алата или погоршања квалитета обрађене површине.

3. ПОЛАЗНЕ ХИПОТЕЗЕ

3.1 Чињенице и појаве које се проучавају

Хабање резног алата се обично посматра као свеукупност процеса, обухватајући у већини случајева абразивно, адхезионо, дифузионо, хемијско и оксидационо хабање. У зависности од природе контактних материјала, услова контакта и режима резања, присутне су различите појаве и карактери промене хабања а тиме и постојаности алата.

Алати од cBN који првенствено раде у условима фине обраде коју карактерише мала површина контакта са обрађиваним материјалом изложени су великим специфичним оптерећењима.

Обрада стругањем је један од најчешће коришћених метода обраде за израду ротационих машинских делова различите конфигурације. Један од важних елемената обрадног система је резни алат у овом случају стругарски нож. Познавањем модела хабања алата може се утицати на тачност израде машинских делова као и на квалитет обрађене површине.

Постоји више модела који објашњавају феномен постојаности алата индиректно или директно, односно мерењем: отпора резања, снаге на мотору за главно кретање, акустичне емисије, ширине леђног појаса хабања итд. Унапређењем постојећег математичког модела хабања алата узимајући у обзир ширину леђног појаса хабања и абразивни модел хабања као доминантан може се предвидети постојаност алата у производним условима и то коришћењем савремених математичких метода, експерименталних техника и применом рачунара.

При машинској обради, па и обради стругањем, најчешћи проблем представља хабање алата што доводи до погоршања квалитета обрађене површине, тачности обраде и у већини случајева лома алата. Последице лома алата могу имати драстичне економске ефекте. Предложена истраживања су корисна из разлога што математички модел хабања предвиђа постојаност алата у производним условима и то за задате вредности корака и брзине резања узимајући у обзир силе-отпоре резања настале као последица постојања абразивног модела хабања чиме се избегава лом алата, погоршање квалитета обрађене површине а повећава производност.

3.2 Полазне хипотезе

(Одабране су следеће хипотезе, са којима се започиње истраживање у овој дисертацији:)

Прва хипотеза:

Полази се од Мерчантовог модела сила при ортогоналном резању који подразумева да се:

- процес смицања одвија у равни смицања,
- резна ивица је идеално оштра,
- постоји само контакт између леђне површине алата и обрађене површине,
- континуална струготина,
- униформна расподела напона смицања у равни смицања,
- главно сечиво је управно на правац релативног кретања алата, то јест ортогонално резање.

Друга хипотеза:

На основу присутног абразивног хабања, запремина похабаног дела алата по јединичној дужини пропорционална је отпору продирања.

Трећа хипотеза:

Увођење утицаја ширине леђног појаса хабања алата у Мерчантов модел не утиче на основни модел стварања струготине па самим тим и постојање додатних сила које се јављају.

Четврта хипотеза:

Као критеријум затупљености алата узима се ширина леђног појаса хабања алата B_L која се даје у функцији квалитета алатног материјала и тачности обраде.

4. НАУЧНИ МЕТОДИ ИСТРАЖИВАЊА

Рад на предложеној докторској дисертацији захтева примену савремених истраживачких поступака. У истраживању ће се применити познате и признате научне методе, уз методе анализе и синтезе и то:

- Аналитички приступ којим ће се извршити предикција сила резања и постојаности алата на основу аквизиције експерименталних података као и статистичка провера сигнификантности одређиваних коефицијената,
- Методе планирања и извођења експеримента, аквизиције података и дигиталне обраде сигнала,
- Експерименталне методе идентификације, примењене на одређивање коефицијената сила резања,
- Експерименталне методе идентификације, примењене на одређивање ширине леђног појаса хабања алата за одабране савремене алатне и конструкционе материјале,
- Методе за емпиријску идентификацију параметара у моделима сила резања,
- Нумеричке методе симулације методом коначних елемената.

У циљу провере развијених модела предикције и тестирања полазних хипотеза у реалним условима, биће спроведена експериментална верификација аналитички дефинисаних концепта и њихова валидација у лабораторијским условима.

5. ОЧЕКИВАНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

Општи научни допринос ове дисертације је допринос теорији резања, и омогућава предикцију постојаности алата у производним условима узимајући у обзир ширину леђног појаса хабања. Допринос се огледа у развоју и побољшању аналитичког модела хабања алата.

5.1 Очекивани научни резултати

У теоретском домену, очекивани резултати истраживања у оквиру предложене дисертације се односе на успостављање проширеног Мерчантовог модела при ортогоналном резању са силом хабања леђне површине алата у функцији абразивног модела хабања што би резултирало креирању математичког моделом који би дефинисао постојаност алата у производним условима.

Очекује се да би овакав математички модел који предвиђа постојаност алата био од велике користи у пракси и да би се на основу њега могла извршити оптимизација принципијелне криве хабања алата што подразумева могућност промене криве хабања у реалном времену кориговањем корака и брзине резања.

5.2 Очекивани стручни резултати

У практичном домену, очекивани резултати спроведених истраживања односе се на коришћење постојеће експерименталне инсталације, која ће у оквиру ове докторске дисертације бити прилагођена и коришћена за експерименталну верификацију базних концепата и хипотеза: за спровођење тестова са ортогоналним резањем, потребних за експериментално одређивање коефицијената сила резања за ограничен број варијанти примењених материјала обратка и материјала резног алата и за мерење и аквизицију података, која би требало да на машини алатки омогући праћење компонената сила-отпора резања и ширине леђног појаса хабања у циљу верификације развијеног алгоритма за предикцију постојаности алата.

Ове инсталације би касније биле коришћене за даља истраживања и потребе едукације у оквиру Центра за нове технологије Катедре за производно машинство и у допуни и унапређењу наставе на групи предмета Катедре за производно машинство, Машинског факултета у Београду.

6. ПЛАН ИСТРАЖИВАЊА И СТРУКТУРА РАДА

6.1 Приказ планиране технологије рада на дисертацији

У оквиру дисертације која се односи на истраживање постојаности алата-стругарског ножа потребно је извршити обимна теоријска и експериментална истраживања која треба да доведу до остваривања очекиваних научних доприноса. План истраживања састоји се од следећих фаза:

- преглед и систематизација досадашњих истраживања на основу релевантних литературних извора;
- методе, циљеви и хипотезе истраживања;
- поставка и дефинисање математичког модела;
- формирање протокола за извођење експеримента;
- извођење експеримента;
- обрада и анализа експерименталних резултата;
- рачунарска симулација на основу добијених експерименталних резултата;
- анализа и дискусија добијених нумеричких резултата;
- извођење закључака и
- предлог будућих истраживања у области.

6.2 Преглед поглавља која се планирају

Основна структура предложене докторске дисертације начелно обухвата следеће:
(Оквирна **структура рада** може се представити следећим целинама:)

1. Уводна разматрања
2. Преглед стања истраживања хабање-постојаност при ортогоналном резању
3. Морфологија хабања леђне површине алата
4. Основе математичких модела којима се дефинише постојаност алата
5. Дефинисање математичких модела постојаности алата у производним условима
6. Експериментална идентификација процеса ортогоналног резања при стругању
7. Експериментална верификација модела за предикцију сила резања
8. Закључна разматрања и предлог будућих истраживања
9. Прилози
10. Списак коришћене литературе.

7. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Осврт на подобност теме. Имајући у виду реалне проблеме који прате производно окружење, постојећу домаћу индустрију алата коју треба сачувати са једне стране и тренд савремених истраживања са друге стране, а која се односе на примену савремених алатних материјала, може се закључити да је предложена тема веома актуелна и добро осмишљена. Примена модела и алгоритама, чији се развој предвиђа у оквиру предложене дисертације допринеће постизању следећих техноекономских ефеката: производњу нових резних алата и геометрија алата, на основу унапред познатих морфолошких облика хабања леђне површине алата могуће је утицати на постојаност алата и производност процеса обраде

Осврт на подобност кандидата. Докторант је магистар техничких наука, има радове у области предложене дисертације, има искуство у планирању и извођењу експеримената на обрадним системима, извршио је потребне пробе и провере полазних хипотеза и припремио експерименталну базу за несметано одвијање планираних истраживања.

Предлог теме, научне области и ментора. Анализом пријаве докторске дисертације кандидата мр Милана Милутиновића, дипл. маш. инж., број 2633/1 од 14.10.2011. године, Комисија закључује да је предложена тема адекватна за израду докторске дисертације и да кандидат испуњава све законске и друге услове за рад на докторској дисертацији.

Комисија зато предлаже Наставно-научном већу Машинског факултета Универзитета у Београду да докторанту

мр Милану Милутиновићу, дипл.маш.инж.

одобри израду докторске дисертације под насловом

ИСТРАЖИВАЊЕ ПОСТОЈАНОСТИ СТРУГАРСКОГ НОЖА У ПРОИЗВОДНИМ УСЛОВИМА ПРИ ОРТОГОНАЛНОМ РЕЗАЊУ

у научној области **Машинство.**

За ментора за рад на овој дисертацији предлаже се **др Љубодраг Тановић**, ред. проф. на Катедри за производно машинство Машинског факултета Универзитета у Београду.

Чланови Комисије:

(проф. др Љубодраг Тановић, ментор)

(проф. др Милош Главоњић)

(проф. др Радован Пузовић)

(проф. др Миодраг Лазић, Факултет
инжењерских наука у Крагујевцу)

(проф. др Радомир Вукасојевић, МФ Подгорица,
Црна Гора)

У Београду, 17.01.2012. године

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата мр Милана Милутиновића

Име и презиме ментора: Љубодраг Тановић

Звање: редовни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Tanovic Lj., Bojanic P., Puzovic R., Klimenko S., „Experimental Investigation of Microcutting Mechanisms in Marble Grinding“, *J. Manuf. Sci. Eng.*, (2009), vol. 131 br. 6, str.064507-(1-5), ISSN 1087-1357, doi:10.1115/1.4000619, if.0.599.
2. Milutinovic D., Glavonjic M., Slavkovic N., Dimic Z., Zivanovic S., Kokotovic B., Tanovic Lj., „Reconfigurable robotic machining system controlled and programmed in a machine tool manner“, *Int J Adv Manuf Technol*, (2011), vol. 53 br. 9-12, str. 1217-1229, ISSN 0268-3768, doi: 10.1007/s00170-010-2888-8, if.1.071 za 2010.
3. Tanovic Lj., Bojanic P., Puzovic R., Milutinovic M., „Experimental Investigation of Microcutting Mechanisms in Granite Grinding“, *J. Manuf. Sci. Eng.*, (2011), vol. 133 br. 2, str.024501-(1-5), ISSN 1087-1357, doi:10.1115/1.4003521, if.0.567 za 2010.
4. Tanovic Lj., Bojanic P., Popovic M., Belic Z., Trifkovic S., „Mechanisms in oxide-carbide ceramic BOK 60 grinding“, *Int J Adv Manuf Technol*, 5 str, ISSN 0268-3768, doi: 10.1007/s00170-011-3449-5, if.1.071 za 2010.
5. Tanovic Lj., Bojanic P., Puzovic R., Klimenko S., „Polycrystalline Cubic Boron Nitride (PCBN) Tool Life and Wear in Turning of Amorphous –Crystalline Iron Based Coatings“, *Strojniški vestnik - Journal of Mechanical Engineering*, 57(2011), 7 str, ISSN 0039-2480, doi:10.5545/sv-jme.2011.010, if.0,466 za 2010.

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 17. 01. 2012.

М.П.
