

Образац - 1

УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ



ИЗВЈЕШТАЈ КОМИСИЈЕ
*о пријављеним кандидатима за избор наставника и сарадника у
звање*

I. ПОДАЦИ О КОНКУРСУ

Одлука о расписивању конкурса, орган и датум доношења одлуке:

Сенат Универзитета у Бањој Луци, Одлука број: 01/04.2-1630/8 од 11.06.2018.
године

Ужа научна/умјетничка област:

Производно машинство

Назив факултета:

Машински факултет

Број кандидата који се бирају

Један (1)

Број пријављених кандидата

Један (1)

Датум и мјесто објављивања конкурса:

13.06.2018. године, дневни лист „Глас Српске“ Бања Лука

Састав комисије:

- а) **Др Милан Зељковић**, редовни професор, ужа научна област: Машине алатке, флексибилни технолошки системи и аутоматизација поступака пројектовања, Факултет техничких наука Универзитета у Новом Саду, предсједник
- б) **Проф. др Љубодраг Тановић**, редовни професор, ужа научна област: Производно машинство, машински факултет Универзитета у Београду, члан
- в) **Проф. др Гордана Глобочки Лакић**, редовни професор, ужа научна област: Производно машинство, машински факултет Универзитета у Бањој Луци, члан

Пријављени кандидати

1. Др Симо Јокановић, ванредни професор

II. ПОДАЦИ О КАНДИДАТИМА**Први кандидат****а) Основни биографски подаци :**

Име (име оба родитеља) и презиме:	Симо (Ђуро, Роса) Јокановић
Датум и мјесто рођења:	05.06.1956. год., Доњи Корићани
Установе у којима је био запослен:	1) Руди Чајавец – Професионална електроника, 1980 – 1993. 2) Универзитет у Бањој Луци, машински факултет, 1993 – 2008. 3) Универзитет у Бањој Луци, Ректорат, 2008 – 2016. 4) Универзитет у Бањој Луци, машински факултет, 2016 – данас
Радна мјеста:	1) CNC технолог, CAD/CAM пројектант; 2) Сарадник, наставник; 3) Проректор; 4) Наставник;
Чланство у научним и стручним организацијама или удружењима:	---

б) Дипломе и звања:

Основне студије	
Назив институције:	Универзитет у Бањој Луци, машински факултет
Звање:	Дипломирани машински инжењер
Мјесто и година завршетка:	Бања Лука, 1979. год.
Просјечна оцјена из цијелог студија:	7.91
Постдипломске студије:	

Назив институције:	Факултет стројарства и бродоградње Свеучилишта у Загребу
Звање:	Магистар техничких наука
Мјесто и година завршетка:	Загреб, 1989. год.
Наслов завршног рада:	Програмска рјешења контурног гибања код CNC алатних стројева методама интерполяције
Научна/умјетничка област (подаци из дипломе):	Стројарство, смјер: Аутоматизација стројарске производње
Просјечна оцјена:	4.85 (оцене од 1 до 5)
Докторске студије/докторат:	
Назив институције:	Универзитет у Београду, Машински факултет
Мјесто и година одбране докторске дисертације:	Београд, 1998. год.
Назив докторске дисертације:	Истраживање могућности развоја проблемски оријентисаних CAD/CAM система за дијелове са сложеним површинама
Научна/умјетничка област (подаци из дипломе):	Техничке науке, област: Машинство
Претходни избори у наставна и научна звања (институција, звање, година избора)	Машински факултет Универзитета у Бањој Луци, виши асистент, 1991. год. Машински факултет Универзитета у Бањој Луци, доцент, 2002. год. Машински факултет Универзитета у Бањој Луци, ванредни професор, 2006. год.

в) Научна/умјетничка дјелатност кандидата

Радови прије посљедњег избора/реизбора

1. Научна књига националног значаја

- 1.1 Јокановић, С.: Геометријско моделирање, Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет, 2006, ISBN 99938-39-12-4

Бодова: 8.0

2. Научни рад на научном скупу међународног значаја, штампан у цјелини

- 2.1 Јокановић, С., Чича, Ђ.: (2005). Алгоритам за C⁽¹⁾ путању алата при обради сложених површина, *31. ЈУПИТЕР конференција, 16. симпозијум CAD/CAM*, Златибор, стр. 3.24-3.29, ISBN 86-7083-508-8

Бодова: 5.0

- 2.2 Јокановић, С.: (2004). Систем за обуку у NURBS геометрији – Дио 1:

“B_splajn” криве линије, 30. ЈУПИТЕР конференција, 15. симпозијум CAD/CAM, Београд, стр. 2.18 - 2.21, ISBN 86-7083—488-X.

- 2.3 Јокановић, С.: (2002). “Behavioral modeling” – нова CAD/CAM технологија, 28. ЈУПИТЕР конференција, 15. симпозијум CAD/CAM, Београд, стр. 2.13 - 2.18, ISBN 86-7083-430-8

Бодова: 5.0

- 2.4 Јокановић, С.: (2001). Једно рјешење за моделирање површина прелазних заобљења, 27. ЈУПИТЕР конференција, 14. симпозијум CAD/CAM, Београд, стр. 2.25 - 2.28, ISBN 86-7083-415-4

Бодова: 5.0

- 2.5 Јокановић, С.: (2000). Булове операције у запреминском моделирању, 26. ЈУПИТЕР конференција, 13. симпозијум CAD/CAM, Београд, стр. 2.21 - 2.26, ISBN 86-7083-369-7

Бодова: 5.0

- 2.6 Јокановић, С.: (2000). Апликациони програмски интерфејси CAD/CAM система, III међународно савјетовање о достигнућима електро и машинске индустрије – ДЕМИ 2000, стр. 64 - 68, ISBN 99938-623-2-0.

Бодова: 5.0

- 2.7 Јокановић, С., Бојанић, П.: (1999). Тримоване површине у CAD -у, 25. ЈУПИТЕР конференција, 12. симпозијум CAD/CAM, Београд, стр. 2.13 - 2.19, ISBN 86-7083-340-9.

Бодова: 5.0

3. Научни рад на научном скупу националног значаја, штампан у целини

- 3.1 Чича, Ђ., Јокановић, С.: (2005). Алгоритам за CNC обраду сложених површина са претежно круглим путањама алата, VII Међународно-стручни скуп о достигнућима електро и машинске индустрије – ДЕМИ 2005, Бања Лука, стр. 197-202, ISBN 99938-39-08-6

Бодова: 2.0

- 3.2 Јокановић, С., Милашиновић, А., Кнежевић, Д.: (2003). Метод коначних елемената – преглед неких софтверских рјешења, VI међународно савјетовање о достигнућима електро и машинске индустрије – ДЕМИ 2003, Бања Лука, стр. 361 - 368, ISBN 99938-623-8-X

Бодова: 2.0

- 3.3 Јокановић, С.: (2004). Текућа достигнућа и будући правци развоја CAD/CAM технологије, I међународно савјетовање „Информатика у производном и пословном менаџменту (ИППОМ)“, Добој, стр. 105 – 112.

Бодова: 2.0

- 3.4 Јокановић, С., Милашиновић, А., Јовковић, Б.: (2002). CAD/CAM системи и

конкурентно инжењерство, *V Међународно савјетовање о достигнућима електро и машинске индустрије – ДЕМИ 2002*, Бања Лука, стр. 249 - 257, ISBN 99938-623-2-0.

- 3.5 Јокановић, С.: (1999). CAD/CAM системи треће генерације: принципи и технике, *II међународно савјетовање о достигнућима електро и машинске индустрије – ДЕМИ 1999*, стр. 28 - 32, ISBN 86-7392-005-9.

Бодова: 2.0

- 3.6 Јокановић, С.: (1998). Ротационе површине у NURBS облику, *I међународно савјетовање о достигнућима електро и машинске индустрије – ДЕМИ 1998*, стр. 62 - 69, ISBN 86-7392-003-9.

Бодова: 2.0

- 3.7 Јокановић, С.: (1998). NURBS модели неких површина другог реда, *24. ЈУПИТЕР конференција, 11. симпозијум CAD/CAM*, Београд, стр. 2.1-2.8.

Бодова: 2.0

- 3.8 Јокановић, С.: (1997). Тачка на површини најближа датој тачки, *23. ЈУПИТЕР конференција, 10. симпозијум CAD/CAM*, Београд, стр. 109 – 113.

Бодова: 2.0

- 3.9 Јокановић, С.: (1996). Концепт 3Д графичког пакета за „PC Windows“, *22. ЈУПИТЕР конференција, 9. симпозијум CAD/CAM*, Београд, стр. 2.13 - 2.18.

Бодова: 2.0

- 3.10 Јокановић, С.: (1990) Један приступ постпроцесирању NC података, *ЈУРЕМА 35, Свезак 4*, Загреб, стр. 139 – 142, ISBN 86-81517-05-2

Бодова: 2.0

Радови послије последњег избора/реизбора

1. Оригинални научни рад у часопису међународног значаја

- 1.1 Pejic, V., Sekulic, M., Jokanovic, S., Kovac, P., Gostimirovic, M.: (2017) Modeling of cutting forces in ball-end milling process of hard (hardened) steel by using response surface methodology, *Journal of Production Engineering*, Vol. 20, No. 2, pp. 17-20, ISSN: 1821-4932

Abstract: The possibility of modeling the cutting forces provides an analytical basis for the planning of the machining process, for the construction of machine tool, the optimization of cutting tool geometry as well as on-line monitoring and process management. The planning and execution of the experiment was carried out on the basis of the rotatable central composite design - RCCD here for the input independent parameters the cutting speed was selected, i.e. the spindle speed (n), the feed per tooth (fz), the axial (ap) and radial (ae) depth of cut. Cutting forces (Fx,Fy,Fz) and the resultant cutting force (FR) for the responsive variables are selected. Using the RSM methodology, reliable mathematical models for cutting forces in the form of quadratic polynomials were obtained.

Могућност моделирања сила резања обезбеђује аналитичку основу за пројектовање технолошких процеса, конструкцију машина алатки, оптимизацију геометрије резног алата, као и 'on-line' надгледање и управљање производним процесима. Планирање и извршење експеримента изведено је на бази ротирајућег централног композитног плана (RCCD). За улазне независне параметре изабрана је брзина резања, тј. број обртаја главног вретена (n), посмак по зубу (fz), аксијална (ap) и радијална (ae) дубина реза. За излазне варијабле одабране су силе резања (Fx,Fy,Fz) и резултујућа сила резања (FR). Помоћу методе одзивне површине (RSM) добијени су поуздані математички модели за силе резања у облику полинома другог реда.

Бодова: $0.50 \times 10 = 5.0$

2. Оригиналан научни рад у научном часопису националног значаја

- 2.1 Borojevic, S., Jovisevic, V., Jokanovic, S.: (2009). Modeling, simulation and optimization of process planning, *Journal of Production Engineering*, Vol. 12, No. 1, pp. 87-90, ISSN: 1821-4932.

Abstract: Designing of production systems from the standpoint of necessary resources for carrying out the production process for many years present an important set of engineering tasks. In the scope of design of production systems, in addition to design of process planning, it is necessary to make the determination of normative parameters, by which the effectiveness of the production process will achieve a high level. This is possible using application of the software system Tecnomatix Plant Simulation. This software system implementation is one step closer to the automation design of process planning, by modeling and simulation of technological processes. In this paper it process planning was modeled and simulated in concrete conditions, applying this program system, in 2D and 3D environment and also determining optimal parameters of production.

Пројектовање производних система са становишта ресурса потребних за извођење производног процеса већ дуги низ година представља важан скуп инжењерских активности. У оквиру пројектовања производних система, поред технолошких процеса, неопходно је одредити нормативне параметре, са којим ће се ефикасност производног процеса подићи на виши ниво. То је могуће постићи примјеном софтверског система „Tecnomatix Plant Simulation“. Имплементација овог софтвера је корак ближе аутоматском пројектовању технолошких процеса, помоћу њиховог моделирања и симулације. У раду је пројектовање технолошког процеса моделирено и симулирано у конкретним условима, примјеном наведеног програмског система, у 2Д и 3Д окружењу, на основу чега се дошло до оптималних параметара производње.

Бодова: $0.75 \times 6 = 4.5$

3. Уводно предавање по позиву на научном скупу међународног значаја штампано у целини

- 3.1 Jokanović, S., Solvang, B., Thomessen, T., Sziebig, G. (2015) Integration of distributed production resources by means of RT-middleware and virtual reality, *10th International conference on accomplishments in Electrical and Mechanical Engineering and Information Technology – DEMI 2015*, pp. 3 - 15, ISBN 978-99938-39-53-8.

Summary: The paper outlines developing of Virtual Joint Laboratory for Advanced

Information Technology in Production (VALIP) that integrates hardware and software equipment of three geographically dislocated laboratories. VALIP consists of virtual and real devices that can collaborate. It can be used for testing industrial solutions by integrating all participants' existing equipment while compensating not existing by virtual ones. It follows that an application for managing distributed production resources can be developed in a similar way. Virtual copies of stereotypical devices such as robots, machine tools, conveyors, sensors and embedded systems can communicate between themselves as well as with their physical counterparts. Thus, virtual device can imitate or control real device or be a truly virtual thing, like concept or algorithm that can upgrade capabilities of real device in such a way. VALIP was built combining RT-Components of OpenRTM-aist middleware and Cyber Devices of VIRCA application, both being free to use development environments.

У раду се приказује развој Виртуелне заједничке лабораторије за напредне информационе технологије у производњи (VALIP) која интегрише хардверску и софтверску опрему трију географски дислоцираних лабораторија. VALIP се састоји од виртуелних и стварних уређаја који могу сарађивати. Може се користити за тестирање индустријских рјешења тако што се постојећа опрема укључених лабораторија интегрише, а опрема која не постоји надомјешта виртуелном. На сличан начин могу се развијати апликације за управљање дистрибуираним производним ресурсима. Виртуелне копије типских уређаја као што су роботи, машине алатке, транспортери, сензори и угађени управљачки системи могу комуницирати између себе и са стварним уређајима чија су реплика. Тако, виртуелни уређај може имитира или контролисати прави уређај или бити потпуно виртуелна ствар, као што је концепт или алгоритам, и на тај начин надоградити функционалност стварног уређаја. VALIP је изграђен комбиновањем RT (Robot Technology) - компоненти „OpenRTM-aist middleware“ технологије и „Cyber“ компоненти VIRCA апликације. Обе платформе представљају развојна окружења за слободну употребу.

Бодова: 0.75×8=6.0

4. Поглавље у монографији националног значаја

- 4.1 Јокановић, С.: (2012). Нано позиционирање, Нови материјали и нанотехнологија (*Монографија*, уредник Михаило Ристић), Универзитет у Бањој Луци, стр. 67 - 89, ISBN 978-99938-54-42-5.

За разлучивање појава у околини молекула или атома потребно је остварити могућност помјерanja лабораторијске инструментације (нпр. игле AFM микроскопа) у резолуцији истанчаној до димензија атома - поднанометарској резолуцији (пречник атома водика $\approx 0,2 \text{ nm}$). Нано позиционирање је камен темељац нано технологије. У операцијама нано позиционирања не могу да се користе класични електромоторни погони због присуства трења, стварања магнетног поља и других недостатака. Због присуства трења елиминишу се из употребе и класични клизни и котрљајући системи за пренос кретања. У оквиру наведеног поглавља истражени су и приказани погонски, мјерни и управљачки системи у уређајима за нано позиционирање. На 22 стране текста изложен је принцип рада и технологија израде пизоелектричних актуатора који замјењују класичне погоне, систем флексионих

веза за пренос кретања, достигнућа и ограничења погонске и мјерне електронике, рада у отвореном и затвореном режиму управљања те неколико сензорских технологија са посебним нагласком на капацитивне сензоре због њихове ултра фине резолуције која улази у подручје пикометара.

Бодова: 10.0

5. Научни рад на научном скупу међународног значаја, штампан у целини

- 5.1 Jokanović, S.: (2016) "Communication with CNC machine through DNC interface," *International Symposium on Small-scale Intelligent Manufacturing Systems (SIMS)*, Narvik, pp. 19-24. IEEE Xplore Digital Library, doi: 10.1109/SIMS.2016.7802894

Abstract: This paper presents usage of modern CNC machine's DNC interface for communication with the machine and emulation of its work. The analysis shows the solution is achieved by embedding elements of PC-Windows platform and Ethernet technology into the machine controller, enabling that way interoperability with all hardware and software components connected to Ethernet network. The paper demonstrates the usage of standard Ethernet TCP/IP network as well as legacy RS-232 connections for remote control and machine tool state data acquisition. This is the functionality that further enables interoperability of the machine with distributed software components such as DCOM, CORBA and RTC. These may be used to empower machine tool with new function modules. Detailed description given here aims to contribute to deeper understanding of communication interfaces necessary for application of the technology for whatever purpose it may be intended: virtual production, smart manufacturing, distributed manufacturing or IIoT.

Овај рад приказује употребу модерног DNC интерфејса CNC машине алатке за комуникацију са машином и емулацију њеног рада. Анализа показује да се рјешење постиже уградњом елемената "PC-Windows" платформе и "Ethernet" технологије у управљачки програм машине, чиме се омогућује комуникација са свим хардверским и софтверским компонентама повезаним на 'Ethernet' мрежу. У раду је приказана употреба стандардне Ethernet TCP/IP мреже као и традиционалног RS-232 интерфејса за даљинско управљање и прикупљање података о стању машина алатки. Ово је функционалност која додатно омогућава интероперабилност машине са дистрибуираним софтверским компонентама као што су DCOM, CORBA и RTC. Оне се могу користити за опремање машина алатки са новим функцијским модулима. Циљ рада је да кроз детаљан опис допринесе дубљем разумевању комуникационих интерфејса које је незаобилазно у разним видовима савремене индустријске производње попут: виртуалне производње, "паметне" производње, дистрибуиране производње или производње засноване на ПоТ платформи.

Бодова: 5.0

- 5.2 Jokanović, S.: (2017). FEATURE CENTRIC MANUFACTURING AUTOMATION – A CONCEPT, *13th International Conference on Accomplishments in Mechanical and Industrial Engineering – DEMI 2017*, Banja Luka, pp. 139 - 148, ISBN 978-99938-39-72-9.

Summary: This research is directed toward increasing level of automation of a

manufacturing execution system (MES). In the concept presented central role belongs to the machining feature and the STEP standard that defines it. Particular feature type advices specific machining algorithm on its one. This intrinsic property of machining feature was already recognized by STEP-NC developers. But if we combine or extend feature's STEP model with Product and Manufacturing Information (PMI) than it can become driver for not only CNC machinery but other manufacturing resources too, like robots, transport subsystems, embedded systems, etc. Datum features, GD&T and special annotation can complement feature definition to advise positioning, robot gripping, fixture setup and other algorithms. With the aim to obtain common solution, independent of a particular CAD system, the only STEP format of test parts were used. The initial solutions were developed using Visual C++ 2013 and open C++ class libraries: ST-Developer from STEP Tools, Inc. and OCCT from Open Cascade.

Ово истраживање је усмјерено на повећање нивоа аутоматизације производње. У изложеном концепту централна улога припада обрадном фичеру и STEP стандарду који га дефинише. Поједини тип фичера сам од себе указује на специфичан алгоритам обраде истог. Оваква унутрашња својства обрадних фичера већ су препозната од стране STEP-NC програмера. Али ако комбинујемо или проширимо STEP модел са симболичким информацијама о производу и производњи (PMI) онда он може постати покретач не само CNC машина, већ и других производних ресурса, као што су роботи, транспортни подсистеми, угађени системи и сл. Подаци о толеранцијама облика и положаја (GD&T) и посебне текстуалне информације могу да допуне дефиницију фичера тако да иста указује на начин позиционирања, оријентацију роботских хватаљки, избор уређаја за стезање и омогући друге алгоритме. Са циљем да се постигне универзално рјешење, независно од појединог CAD система, коришћен је само STEP формат дијелова за тестирање. Почетна рјешења су развијена у Visual C++ 2013 језику, а коришћене су отворене библиотеке C++ класа: ST-Developer ревијен од стране STEP Tools, Inc. и OCCT компаније Open Cascade.

Бодова: 5.0

- 5.3 Jokanović, S. Todorović, S.: (2013). Automatic generation of 3D CAD models of standard parts and products by Application Programming Interfaces of CAD/CAM systems, *11th International Conference on Accomplishments in Mechanical and Industrial Engineering – DEMI 2013*, Banja Luka, pp. 319 - 324, ISBN 978-99938-39-46-0.

Summary: Nowadays, 3D models of standard parts and components are widely used in design and development of new products. Manufacturers offer 3D models of standard parts and components on their web sites. Usually these 3D models are not available 'in cache' due to large number of variants. 3D models are generated automatically after a user (client) selects a combination of offered parameters and options. Macros and application programming interfaces (API) embedded in commercial CAD/CAM systems are mainly used for this purpose. It is shown that CAD models generated in such a way have many disadvantages. These disadvantages are the result of using only basic functions of application programming interface. Better output requires extensive programming experience and a deeper knowledge of API interface. This paper analyzes the possibility of developing an application that will enable better and more reliable 3D models of

standard parts and products, using advanced API functions.

Данас се 3Д модели стандардних дијелова и компоненти широко користе у пројектовању и развоју нових производа. Произвођачи нуде 3Д моделе стандардних дијелова и компоненти на својим веб страницама. Обично ови 3Д модели нису доступни "у кешу" због великог броја варијанти. 3Д модели се генеришу аутоматски након што корисник (клијент) одабере комбинацију понуђених параметара и опција. Макрои и апликациони програмски интерфејси (API) уградњени у комерцијалне CAD/CAM системе углавном се користе за ту сврху. Показано је да CAD модели генерисани на такав начин имају много недостатака који су посљедица коришћења само основних функција API интерфејса. Боль излаз захтијева обимно искуство у програмирању и дубље знање о API интерфејсима. Овај рад се бави развојем апликације која ће давати боље и поузданije 3Д моделе стандардних дијелова и производа, користећи напредне API функције.

Бодова: 5.0

- 5.4 Čića, Đ., Jokanović, S., Borojević, S., Sredanović, B.: (2010). Algorithm for C⁽¹⁾ continuous tool path: some experiences, problems and suggestions. *International Conference on Innovative Technologies IN-TECH 2010*. Prague, pp. 160-164, ISBN 978-80-904502-2-6

Abstract: In typical method for NC machining of freeform surfaces, CAD/CAM systems are used to analyze surface and then generate tool paths by approximating the surface curves with very small linear segments (C⁽⁰⁾ continuity) to preserve desired tolerance. This way of processing has many shortcomings related to the overshooting and saturating problems of the feed drive systems, unfavorable dynamics of machine tool and deviation of the final surface. In order to overcome this problem, algorithm for C⁽¹⁾ tool path has been developed. Software implementation for C⁽¹⁾ tool path is realized with CAD/CAM system SolidWorks using its Application Program Interface (API).

Конвенционалне управљачке јединице стандардно подржавају линеарну и кружну интерполацију. Обрада дијелова сложене геометрије на CNC машина се, углавном, изводи вођењем алата неком приближном путањом састављеном од великог броја праволинијских сегмената да би се оствариле задане толеранције. Овакав приступ, који се одликује само C⁽⁰⁾ непрекидношћу има низ других недостатака као што су засићење и заостајање погоњског система помоћног кретања, неповољна динамика машине алатке и одступање облика коначне површине. У саставу рада изведено је истраживање и развијено решење за добијање путање алата са C⁽¹⁾ непрекидношћу, тј. са непрекинутом тангентом. Развијено је решење интерполације низа 2Д и 3Д тачака кружним луковима, са унапријед дефинисаном тачношћу. Показано је да се алгоритмом за C⁽¹⁾ путању алата могу програмирати дужи одсјечци путање, услед чега се дужина програма смањује отприлике за половину, а елиминише се и грешка заостајања, будући да вријеме обраде управљачког циклуса више не представља уско грло.

Бодова: 0.75×5=3.75

- 5.5 Globocki-Lakic, G., Sredanovic, B., Jokanovic, S., Borojevic, S., Cica, Dj.: (2010). Vector based approach in defining of universal machinability. *International*

Conference on Innovative Technologies IN-TECH 2010. Prague, pp. 326-330, ISBN 978-80-904502-2-6.

Abstract: Development of new technologies encourage development of new materials, tools and cutting fluids and lubricants, and it is based on the development of flexible processing systems whose characteristics can respond to specific demands in production. Studies of interaction between machining system as whole unit and the quality of products are complex tasks, where the definitions of machinability have an important role. Since the machinability of materials is most often defined by resistance to cutting, tool wear and surface quality, the goal of developing a new approach is to defining the universal machinability. Vector of machinability is the vector sum from vectors of criteria which defines machinability. During the research machinability under this approach, software for automatic definition and comparison of materials based on Vector of machinability is developed.

У раду се презентује један од приступа у дефинисању универзалне обрадивости материјала путем вектора обрадивости. Дефинисањем интензитета и положаја тог вектора у правоуглом координатном систему, омогућена је вишеструка анализа обрадивости једног истог материјала према различитим критеријумима, као и рангирање различитих материјала из сродних група према универзалној обрадивости. Предност презентованог приступа огледа се у ефикасности графичког приказа и вишеструког анализа обрадивости материјала према усвојеним критеријумима. Надаље, омогућен је и избор различитих критеријума приликом дефинисања оса координатног система, односно приликом дефинисања универзалне обрадивости, те се искључује субјективно закључивање о важности појединог критеријума и његовом утицају на генерални аспект према коме се врши поређење материјала. Реализацијом проведених испитивања омогућено је брже увођење нових материјала за израду функционалних елемената и склопова сложене конфигурације, употреба савремених алата са модификованим геометријом израђених од нових материјала, те примјена измијењених режима обраде при обради на савременим обрадним системима повишене крутости.

Бодова: 0.50×5 = 2.5

6. Научни рад на научном скупу националног значаја, штампан у ћелини

- 6.1 Cica, Dj., Jokanović, S., Todorović, S., Borojević, S.: (2013). Tolerance transfer from CAD to CAM systems. *35th International Conference on Production Engineering.* Kraljevo, pp. 289-293, ISBN 978-86-82631-69-9

Резиме: Интеграција CAD и CAM система представља један од најважнијих задатака у имплементацији конкурентног инжењерства. Тренутно на тржишту постоји велики број CAD система, при чему највећи број ових система обезбеђује само информације о геометрији производа. Са друге стране, CAM системи захтијевају и додатне информације о производу, као што су, на пример, толеранције мјера, храпавости, материјал дијела, итд. Будући да савремени CAD системи омогућују придрживање толеранција појединим димензијама производа, то је у раду истраживано преузимање ових информација од стране CAM система. Иако трансфер толеранција између CAD и CAM система представља веома важну карику у повезивању пројектовања и производње, резултати проведене студије показали су

да САМ системи не преузимају толеранције о производу. За превазилажење наведеног проблема предложено је рјешење које обезбеђује задовољавајућу размјену информација о толеранцијама између CAD и САМ система.

Бодова: 0.75×2 = 1.5

- 6.2 Јокановић, С.: (2008). Нови метод пројектовања алата за обраду лима (штанци), 34. ЈУПИТЕР конференција, Београд, стр. 2.8 - 2.12, ISBN 978-86-7083-628-0,

Резиме: У раду се излаже један метод пројектовања штанци разрађен на особини CAD система да подржавају моделирање дијелова са више тијела. При CAD пројектовању геометрија различитих дијелова склопа може се повезивати и тако смањити грешке и редунданција операција. Међутим, такве везе није лако одржавати јер се сваки дио (енг. „part“) и сваки склоп (енг. „assembly“) у савременим CAD системима чува у посебном фајлу па поменуте везе представљају релације између слогова различитих, по диску расутих фајлова. Нови метод је разрађен на идеји да се прелиминарно пројектовање штанце изведе унутар једног дијела са више тијела (енг. „body“) која одговарају појединим дијеловима штанце, а по основном пројекту изврши експортовање тијела у засебне фајлове дијелова и подсклопова и тамо настави са детаљним пројектовањем.

Бодова: 2.0

- 6.3 Јокановић, С., Чича, Ђ.: (2008). Апликативни програмски интерфејс CAD/CAM система SolidWorks, 32. Савјетовање производног машинства Србије са међународним учешћем, Нови Сад, стр. 537-540, ISBN 978-86-7892-131-5

Резиме: У раду се истражују могућности примјене апликативног програмског интерфејса CAD/CAM система у подручју аутоматизације инжењерских операција. Апликативни програмски интерфејси (API) савремених CAD/CAM система су посебна програмска рјешења која представљају својеврсну везу између неког од виших програмских језика и CAD/CAM система. API посједују све карактеристике вишег програмског језика, али су проширени са командама за активирање функција CAD/CAM система, тј. командама кроз које је могуће програмски креирати, манипулисати и испитивати геометријски модел производа. У раду је детаљно приказана структура апликативног програмског интерфејса CAD/CAM система SolidWorks. Затим је приказан примјер аутоматског креирања еволвентног профиле зупчаника коришћењем програмског језика Visual Basic, а уз помоћ SolidWorks API.

Бодова: 2.0

- 6.4 Чича, Ђ., Јокановић, С., Глобочки-Лакић, Г.: (2007). Примјена кружне интерполације при CNC обради сложених површина: искуства, проблеми, могућа рјешења. 33. ЈУПИТЕР конференција, Златибор, стр. 2.12-2.17, ISBN 978-86-7083-592-4

Резиме: Уобичајна CNC обрада сложених површина изводи се тако што се резни алат води неком приближном путањом састављеном од праволинијских сегмената. Овакав начин обраде има много недостатака, па је у циљу њиховог превазилажења развијен алгоритам за генерирање путање алата, састављен од кружних лукова, који

се одликује непрекидношћу тангенте. Проблем је решен тако што се прво креира еквидистантна површина која је, у односу на оригиналну, помјерена за величину радијуса глодала у правцу вектора нормале, а затим се генерише путања алата директно на тој еквидистантној површини, тако што се иста пресијеца серијом вертикалних равни. Линија пресјека између сваке од серије вертикалних равни и еквидистантне површине дефинише појединачне путање алата. Ови пролази, који у општем случају представљају криве, апроксимирају се кружним луковима, при чему је критеријум апроксимације највеће дозвољено одступање између криве и апроксимационих лукова. На тај начин добија се путања алата са $C^{(1)}$ непрекидношћу, којом се постиже мања грешка апроксимације, смањење CNC програма и повољнија динамика машине.

Бодова: 2.0

- 6.5 Пејић, В., Зељковић, М., Јокановић, С., Табаковић, С.: (2007), Постпроцесирање NC података у оквиру савремених CAD/CAM система, 8. међународни научно-стручни скуп о достигнућима електротехнике, машинства и информатике - DEMI 2007, Бања Лука, стр. 175 - 180, ISBN 978-99938-39-15-6.

Резиме: Постпроцесирање NC података засновано на ISO 6983 (G-код) стандарду чини „уско грло“ за развој нове генерације CNC машина алатки. У раду је приказан дио истраживања о NC постпроцесирању, о савременим CAD/CAM системима и о постпроцесирању у оквиру савремених CAD/CAM система „високог нивоа“. На крају је указано на развој STEP-NC стандарда којим се омогућава информациони ток од CAD/CAPP/CAM система до управљачке јединице CNC машине алатке и обрнуто без употребе постпроцесора.

Бодова: 2.0

7. Реализовани међународни научни пројекати у својству руководиоца пројекта

7.1 BANOROB („Bosnian-Norwegian research based innovation for development of new, environmental friendly, competitive robot technology for selected target groups“),

- Финансирање пројекта: Влада Норвешке, HERD/ICT програм,
- Референтни број: 2011/1381
- Буџет пројекта: 7.608.000 NOK,
- Буџет Универзитета у Бањој Луци: 2.443.408 NOK
- Трајање: 2012-2014.

Бодова: 5.0

7.2 PostBANOROB („BLiM – Banjaluka Institute of Manufacturing“),

- Финансирање пројекта: Влада Норвешке, HERD/ICT програм,
- Референтни број: 14/01479
- Буџет пројекта: 900.000 NOK,
- Буџет Универзитета у Бањој Луци: 360.000 NOK
- Трајање: септембар 2015. – март 2016.

Бодова: 5.0

УКУПАН БРОЈ БОДОВА: $56 + 66.25 = 121.25$ бодова

г) Образовна дјелатност кандидата:

Образовна дјелатност прије последњег избора/реизбора

Кандидат је у звању вишег асистента изводио вјежбе на предмету Пројектовање помоћу рачунара (CAD).

У звању доцента био је задужен за наставу на предметима Пројектовање помоћу рачунара (CAD) и Информатика са нумериком.

Према наставном плану по моделу 3+2, уведеном 01.10.2007. год. изводио је наставу на предметима Програмирање, Рачунарски интегрисана производња и 3D CAD машинско конструисање на првом те Моделирање и симулација и Нанотехнологије на другом циклусу студија.

Од 2015/16 школске године, од које се настава одвија према актуелном наставном плану уведеном 24.12.2015 године, изводи наставу на предметима: Програмирање, Пројектовање помоћу рачунара 1, Пројектовање помоћу рачунара 2, Производња помоћу рачунара, Моделовање и симулације и PLM системи на првом циклусу студија и Нанотехнологије и Конструисање помоћу рачунара II на другом циклусу студија.

Осим на матичном, Машинском факултету, кандидат изводи наставу и у оквиру предмета Моделовање и симулација на Природно-математичком факултету, те Дизајн просторних облика на Технолошком факултету Универзитета у Бањој Луци.

Образовна дјелатност прије последњег избора/реизбора

1. Члан комисије за одбрану докторске дисертације

- 1.1 Зрилић М. Раденко, *Истраживање зависности техно-економске и енергетске ефикасности од напонског стања при изради осносиметричних профилса*, Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет, септембар 2004.

Бодова: 3.0

2. Члан комисије за одбрану рада другог циклуса

- 2.1 Благојевић Бранислав, *Развој локалног водопривредног информационог система и анализа интеграције у регионалне и европске информационе системе управљања водама*, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, август 2005.

Бодова: 2.0

- 2.2 Фирстнер Игор, *Развој методологије за повезивање чинилаца у процесу интегралног развоја производа у умреженом окружењу*, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад, април, 2005.

Бодова: 2.0

- 2.3 Јањић Горан, *Развој концепта информационог система за интегрисани*

менаџмент систем са нагласком на QMC, Универзитет у Бањој Луци,
Машински факултет, децембар 2004.

Бодова: 2.0

- 2.4 Голубовић-Бугарски Валентина, *Идентификација динамичких параметара механичког система примјеном модалне анализе*, Универзитет у Бањој Луци,
Машински факултет, јули 2004.

Бодова: 2.0

- 2.5 Шево В. Бојан, *Математичко моделирање утицаја конструктивних параметара пумпе бризгача на карактеристике убрзавања дизел-мотора*,
Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет, мај 2002.

Бодова: 2.0

Образовна дјелатност послије последњег избора/реизбора

1. Рецензијани универзитетски уџбеник који се користи у земљи

- 1.1 Чича, Ђ., Јокановић, С.: (2014). *Програмирање нумерички управљаних машина алатки*. Бања Лука: Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет, ISBN 978-99938-39-51-4

Бодова: 6.0

- 1.2. Јокановић, С., Чича, Ђ.: (2018). *CAD/CAM системи*, Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет, ISBN 978-99938-39-79-8

Бодова: 6.0

2. Нерецензијани студијски приручници (скрипте, практикуми.....)

- 2.1 Јокановић, С., Средановић, Б.: (2014). *CAD систем SolidWorks*, Бања Лука:
Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет, ISBN 978-99938-39-51-4

Бодова: 3.0

3. Гостујући професор на универзитетима у државама насталим на тлу бивше СФРЈ у трајању од једног семестра

- 3.1 Универзитет у Крагујевцу, Машински факултет Краљево, школска година 2009/10, наставник на предмету CAD/CAM системи, трећег циклуса студија „Интегрисано пројектованje производа и технологија“

Бодова: 5.0

4. Члан комисије за одбрану докторске дисертације

- 4.1 Голубовић-Бугарски Валентина, *Модели корелације структурних оштећења са динамичким одговором механичког система*, Универзитет у Бањој Луци,
Машински факултет, јануар 2010.

Бодова: 3.0

- 4.2 Чича Ђорђе, *Моделирање динамичког понашања система главно времено – држач алате – алат*, Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет,
децембар 2009.

Бодова: 3.0

- 4.3 Милашиновић Александар, *Математичко моделовање и експериментално*

испитивање нелинеарних торзионих осцилација кољенастог вратила мотора СУС, Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет, октобар 2006.

Бодова: 3.0

5. Менторство кандидата за завршни рад другог циклуса

- 5.1 Ружичић Душко, *Пројектовање роботизоване производне ћелије на бази CNC машине за сјечење плазмом*, Машински факултет Универзитета у Бањој Луци, јануар 2015. (Мастер рад према Закону о високом образовању)

Бодова: 4.0

- 5.2 Чича Ђорђе, *Разрада алгоритма за остварење C^(I) путање алата при CNC обради сложених површина*, Машински факултет Универзитета у Бањој Луци, јун 2006 (Магистарски рад према Закону о Универзитету)

Бодова: 4.0

6. Члан комисије за одбрану рада другог циклуса

- 6.1 Ерцег Драган, *Пројектовање управљачког система летеће тестере на линијама за производњу шавних цијеви у предузећу "Метал", а.д. Грађишка*, Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет, јуни 2017.

Бодова: 2.0

- 6.2 Ђекановић Бојан, *Оптимизација изrade дијелова са сложеним површинама избором одговарајуће стратегије обраде*, Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет, 2017.

Бодова: 2.0

- 6.3 Прохаска Биљана, *Разрада поступка нумеричке симулације топлотних напона дијелова машина и процесних постројења*, Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет, септембар 2012, (Магистарски рад према Закону о Универзитету)

Бодова: 2.0

- 6.4 Боројевић Стево, *Аутоматизација пројектовања модуларних помоћних прибора*, Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет, фебруар 2011, (Магистарски рад према Закону о Универзитету)

Бодова: 2.0

- 6.5 Драгић Мирослав, *Оптимизација ланаца снабдијевања производних система примјеном метода симулације*, Универзитет у Бањој Луци, Машински факултет, март 2010.

Бодова: 2.0

6. Квалитет образовне дјелатности на Универзитету

За оцјену квалитета образовне дјелатности излистане су анкете студената расположиве у информационом систему Универзитета на дан 10.08.2018. и то:

Програмирање (школска 2015/2016): 4.08

Програмирање (школска 2017/2018): 4.19

Рачунаром интегрисана производња (школска 2017/2018): 4.18

Пројектовање помоћу рачунара (школска 2017/2018): 3.47

(У обзир нису узете анкете на којима је учествовало мање од 5 студената).

Бодова: (3x8+1x6)/4 = 7.5

7. Остале професионалне активности на Универзитету и ван Универзитета које доприносе повећању угледа Универзитета

- 7.1 TEMPUS PHARE Project: Reconstruction of the Faculty of Mechanical Engineering. Project ident: AC_JEP-14340-1999 (BA) – PHARE
- 7.2 From Quality Assurance to Strategy Development (41078-2006)
Modernisation and Reconstruction of University Management and Structure - MOREMS (145008-TEMPUS-2008-DE-JPGR)
- 7.3 Strengthening Quality Assurance System within Western Balkans HEIs in Support of National and Regional Planning - CUBRIK (158999-TEMPUS-1-2009-1-ES-TEMPUS-SMGR)
- 7.4 EU standards for accreditation of study programs on BH Universities - ESABIH (158853-TEMPUS-1-2009-1-BE-TEMPUS-SMGR)
- 7.5 Centers for Curricula Modernization and Lifelong Learning - CCMLL (511354-TEMPUS-1-2010-1-ES-TEMPUS-SMHES)
- 7.6 Strengthening Management of Higher Educational Institutions Based on Integrated Quality Assurance System - SHEQA (511262-TEMPUS-1-2010-1-BE-TEMPUS-SMGR)
- 7.7 Empowering Universities to fulfil their Responsibility for Quality Assurance – EUREQA (530631-TEMPUS-1-2012-1-BE- TEMPUS-JPGR)
- 7.8 Towards Sustainable and Equitable Financing of Higher Education in Bosnia and Herzegovina, Montenegro and Serbia – FINHED (530550-TEMPUS-1-2012-1-RSTEMPUS-SMGR)

УКУПАН БРОЈ БОДОВА: 13 + 55.75 = 67.50 бодова

д) Стручна дјелатност кандидата:

Стручна дјелатност кандидата прије последњег избора/реизбора

1. Рад у зборнику радова са међународног скупа

- 1.1 Јокановић, С., Јовковић, Б., Петрић, А.: (2000), Програмски пакет за аутоматизовано пројектовање разводних ормара, III међународно савјетовање о достигнућима електро и машинске индустрије – ДЕМИ 2000, Бања Лука, стр. 69 - 72, ISBN 86-7392-012-4.

Бодова: 3.0

- 2.1 Јокановић, С.: (1996), Алгоритам за пресликовање из 2Д простора пројекције у 3Д простор објекта, 26. Међународно савјетовање производног машинства

Југославије, Подгорица-Будва, стр. 671 - 676,

Бодова: 3.0

Стручна дјелатност кандидата (послије последњег избора/реизбора)

1. Рад у зборнику радова са националног стручног скупа

- 1.1 Зрилић, Р., Јокановић, С.: (2006). Основе концепцијско-конструктивног рјешења пројектовања мехатронских склопова и њихових компоненти, *Научно-стручни скуп "Истраживање и развој машинских елемената и система – ИРМЕС '06"*, Бања Лука – Мраковица, стр. 71 - 80, ISBN 99938-39-13-2.

Резиме: Савремено тржиште поставило је нове услове пред мехатронске производе који се огледају у повећању квалитета, сигурности, флексибилности, продуктивности и поузданости у експлоатацији самих производа. Наведени разлози натјерали су најпознатије свјетске корпорације и произвођаче да примијене концепт модуларног конструисања, пројектовања и градње мехатронских склопова. Најпознатији CAD/CAM системи, MCAE (Mechanical Computer Aided Engineering) системи одговорили су овим захтјевима развојем концепта конкурентног инжењерства. У раду се излажу основе пројектовања мехатронских склопова и њихових компоненти примјеном модуларног приступа и конкурентног инжењерства.

Бодова: 2.0

УКУПАН БРОЈ БОДОВА: $6 + 2 = 8$ бодова

Табеларни приказ укупне дјелатности кандидата

Дјелатност кандидата	Бодова прије избора	Бодова послије избора	Укупно
Научна	56	66.25	121.25
Образовна	13	54.25	67.50
Стручна	6	2	8.00
Свеукупно бодова			196.75

III. ЗАКЉУЧНО МИШЉЕЊЕ

На расписани Конкурс за избор наставника за ужу научну област „Производно машинство“ пријавио се један кандидат, др Симо Јокановић, ванредни професор Машинског факултета Универзитета у Бањој Луци.

Након прегледа достављених материјала Комисија за писање извјештаја за избор наставника на Машинском факултету, једногласно је закључила да је кандидат доставио све неопходне документе који доказују испуњавање свих услова за избор у звање редовног професора према члану 77. Закона о високом образовању Републике Српске (Сл. гласник Републике Српске број 73/2010):

1. Кандидат др Симо Јокановић има проведена два изборна периода у звању ванредног професора (период проведен у звању ванредног професора од

20.11.2006.– Одлука о избору у звање ванредног професора на предмету Пројектовање помоћу рачунара, односно на ужу научну област Информационе технологије у машинству, на Машинском факултету у Бањој Луци Универзитета у Бањој Луци, Одлука бр. 05-677/06 од 20.11.2006., Рјешење о мировању рока за избор у академско звање у трајању од 4 године број 01/04-2.2107-1/12 од 17.07.2012. год. и Рјешење о мировању рока за избор у академско звање у трајању од 2 године број 01704-2.2853-1/16 од 01.10.2016. године).

2. Има више од 8 научних радова из области за коју се бира, након стицања звања ванредног професора објављених у научним часописима и зборницима са рецензијом; поглавље у монографији националног значаја, рад публикован у научном часопису међународног значаја, рад публикован у научном часопису националног значаја, уводно предавање по позиву на научном скупу међународног значаја штампано у цјелини, 5 радова саопштених на научном скупу међународног значаја и штампаних у цјелости у зборницима, 5 научних радова саопштених на научном скупу националног значаја и штампаних у цјелости у зборницима као и стручни рад саопштен на националном стручном скупу и штампан у зборнику радова;
3. Има два објављена универзитетска уџбеника послије избора у звање ванредног професора („Програмирање нумерички управљаних машина алатки (2014)“ и „CAD/CAM системи (2018)“);
4. Има успјешно реализовано менторство кандидата за степене другог и/или трећег циклуса студија: менторство једног магистарског и једног мастер рада. Учествовао је као члан у комисији за одбрану три докторске дисертације, пет магистарских и пет радова другог циклуса.
5. Има успјешно остварену међународну сарадњу са другим универзитетима и релевантним институцијама у области високог образовања: успјешно реализована два научно-истраживачка пројекта као руководиоц и учешће у реализацији 8 међународних пројеката. Као гостујући наставник на Универзитету у Крагујевцу, Машинском факултету Краљево, школске 2009/10 године, изводио је наставу у оквиру предмета CAD/CAM системи, трећег циклуса студија „Интегрисано пројектованje производа и технологија“. Посебно треба истаћи и професионалне активности кандидата на Универзитету где је у периоду од 21.07.2008. год. до 30.09.2016. год. обављао функцију проректора за наставу и студентска питања на Универзитету у Бањој Луци. На тај начин је дао велики допринос повећању угледа и значаја Универзитета.

Основне студије, магистарски рад и докторска дисертација кандидата др Симе Јокановића припада научном пољу *Машинско инжењерство*, односно ужо научној области *Производно машинство* за коју се бира. Ужа одредница научног и

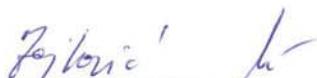
образовног рада кандидата је аутоматизација примјеном рачунара у пројектовању производа и пројектовању технологије израде.

Др Симо Јокановић има дугогодишње педагошко искуство које је изграђивано у периоду од 1991. године до данас, на машинском факултету у Бањој Луци где је учествовао у наставном процесу као виши асистент, доцент и ванредни професор. О квалитет његове образовне дјелатности на Универзитету може се донијети закључак и на основу анкете студената чији дио је приказан у оквиру поглавља „Образовна дјелатност кандидата“.

На основу прегледа достављених материјала, као и стечених законских услова (Закон о високом образовању, Сл. гласник Републике Српске, број 73/2010), те узимајући у обзир број и квалитет радова, богато педагошко, научно и стручно искуство, Комисија са пуним повјерењем у кандидата предлаже Наставно-научном вијећу машинског факултета и Сенату Универзитета у Бањој Луци да се ванредни професор др Симо Јокановић изабере у звање редовни професор за ужу научну област **Производно машинство** на машинском факултету Универзитета у Бањој Луци.

У Новом Саду, Београду и Бањој Луци,
24.08.2018. године

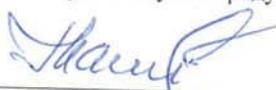
Потпис чланова комисије



Проф. др Милан Зельковић, редовни професор, ужа научна област: Машине алатке, флексибилни технолошки системи и аутоматизација поступака пројектовања, Факултет техничких наука Универзитета у Новом Саду, предсједник



Проф. др Љубодраг Тановић, редовни професор, ужа научна област: Производно машинство, Машински факултет Универзитета у Београду, члан



Проф. др Гордана Глобочки Лакић, редовни професор, ужа научна област: Производно машинство, Машински факултет Универзитета у Бањој Луци, члан