

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
ИЗБОРНОМ ВЕЋУ НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА

Предмет: Извештај о испуњености услова за **избор у звање научни сарадник** кандидата др Милана Д. Милутиновића, дипл.маш.инж.

Одлуком Наставно-научног већа Машинског факултета Универзитета у Београду бр. 24/2 од 17.01.2025. године именовани смо за чланове Комисије за утврђивање испуњености услова за избор у **научно звање – научни сарадник**, кандидата др Милана Милутиновића, дипл. маш. инж., о чему подносимо

ИЗВЕШТАЈ

следећег садржаја:

1. БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ.....	2
2. БИБЛИОГРАФСКИ ПОДАЦИ.....	2
2.1 Радови објављени у научним часописима међународног значаја.....	3
2.2 Саопштења са међународног скупа штампана у целини.....	3
2.3 Радови објављени у часописима националног значаја.....	3
2.4 Саопштења на скуповима националног значаја, штампана у целини.....	4
2.5 Техничка решења.....	5
3. КВАНТИТАТИВНИ ПОКАЗАТЕЉИ НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКОГ РАДА.....	5
4. АНАЛИЗА РАДОВА КОЈИ КВАЛИФИКУЈУ КАНДИДАТА ЗА ИЗБОР У ЗВАЊЕ НАУЧНИ САРАДНИК.....	6
5. ПОКАЗАТЕЉИ УСПЕХА У НАУЧНОМ РАДУ.....	8
6. РАЗВОЈ УСЛОВА ЗА НАУЧНИ РАД, ОБРАЗОВАЊЕ И ФОРМИРАЊЕ НАУЧНИХ КАДРОВА.....	8
6.1 Наставни процес.....	8
6.2 Унапређење наставног процеса.....	11
7. КВАЛИТЕТ НАУЧНИХ РЕЗУЛТАТА.....	11
8. КВАНТИТАТИВНА ОЦЕНА КАНДИДАТОВИХ НАУЧНИХ РЕЗУЛТАТА.....	12
8.1 Цитираност објављених радова.....	12
8.2 Степен самосталности у научноистраживачком раду.....	13
9. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ.....	14

1. 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 Универзитета 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 радио из предмета Машине алатке (ментор: проф.др Милош 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. Магистарску тезу под називом „Методологија пројектовања призматичних профилних ножева” рађену под менторством проф. др Љ. Тановића, одбранио је 21. јула 2008. године.

Као стипендиста Републике Србије министарства за Науку и заштиту животне средине је био ангажован на два пројекта технолошког развоја финансираних од стране Министарства за Науку: „Пројектовање и развој савремених информационих система за планирање и управљање производњом и развој нових метода и техника у инжењерском пројектовању производа и технологији израде“ (евиденциони број МИС.3.07.0027.А) и „Развој нове генерације високо продуктивних тешких CNC алатних машина“ (евиденциони број ТР-6332).

Докторску дисертацију под насловом „Истраживање постојаности стругарског ножа у производним условима при ортогоналном резању“ радио је под менторством проф. др Љубодрага Тановића и одбранио 11.03.2016. на Машинском факултету Универзитета у Београду.

Поводом дана Машинског факултета Универзитета у Београду два пута је награђиван и то: награду за изванредан успех у току студија са просечном оценом 9.03 и оценом 10 на дипломском раду, награђен као најбољи студент на петој години студија са просечном оценом 10 (десет).

Од 2005-2010 године је запослен као конструктор алата у фирми Gavro Group у Београду. Од 2010 године хонорарно ради као стручни сарадник у фирми Gatech d.o.o. а стално је запослен као професор струковних студија на Академији струковних студија Политехника и то на предметима: обрада метала резањем, пројектовање технолошких процеса, 3Д моделирање у инжењерству који припадају ужој научној области Производно машинство.

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

2. БИБЛИОГРАФСКИ ПОДАЦИ

Др Милан Милутиновић, дипл.маш.инж.

<https://orcid.org/0000-0002-4199-4350>

Библиографски подаци класификовани су сагласно одредбама Правилника о стицању и истраживачких и научних звања "Службени гласник РС, број 159/2020 и 14/2023" .

2.1 Радови објављени у научним часописима међународног значаја

- [1] **Milutinović Milan**, Goran Vasilić, Živanović Saša, Kokotović Branko, Dimić Zoran, Slavković Nikola: *Calculation Of Wheel Path For 3+2-Axis Grinding Of Brazed Carbide Profile Mill Cutters For Wood And Plastic*, International Journal of Advanced Manufacturing Technology, Vol.130(7-8). Jan 2024. DOI: 10.1007/s00170-024-12992-3 **Тип рада: Експериментални рад. Нормирани број бодова по аутору је 5.** **M22**
IF₂₀₂₃=3.2
Вредност индикатора **5.0**
- [2] Slavković Nikola, Živanović Saša, Kokotović Branko, Dimić Zoran, **Milutinović Milan**: *Simulation of compensated tool path through virtual robot machining model*, Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering 42(7), July 2020. DOI: 10.1007/s40430-020-02461-9 **Тип рада: Експериментални рад. Нормирани број бодова по аутору је 5.** **M22**
IF₂₀₂₀=2.122
Вредност индикатора **5.0**

2.2 Саопштења са међународног скупа штампана у целини

- [3] Vasilić Goran, Živanović Saša, Kokotović Branko, **Milutinović Milan**: *Configuring A Class of Machines Based on Reconfigurable 2DOF Planar Parallel Mechanism*, CNN TECH - International Conference of Experimental and Numerical Investigations and New Technologies“, Zlatibor, June 29- July 02, 2021 [DOI:10.1007/978-3-030-86009-7_10](https://doi.org/10.1007/978-3-030-86009-7_10) **Тип рада: Експериментални рад. Нормирани број бодова по аутору је 1.** **M33**
Вредност индикатора **1.0**
- [4] Vasilić Goran, Živanović Saša, **Milutinović Milan**, Dimić Zoran: *Machine Tool With Parallel Mechanisms Intended For Cutting Foam Materials With Hot Wire*, Proceedings of the 6th international scientific conference Conference on Mechanical Engineering Technologies and Applications, University of East Sarajevo Faculty of Mechanical Engineering, East Sarajevo-Jahorina 2022., pp. 129-139. [URL: COMETA2022](#) **Тип рада: Експериментални рад. Нормирани број бодова по аутору је 1.** **M33**
Вредност индикатора **1.0**
- [5] Vasilić Goran, Živanović Saša, **Milutinović Milan**, Dimić Zoran: *Kinematics Of The Wire Cutting Process*, 39th International Conference on Production Engineering of Serbia, October 2023, Novi Sad, Serbia. [URL: ICPE2023](#) **Тип рада: Експериментални рад. Нормирани број бодова по аутору је 1.** **M33**
Вредност индикатора **1.0**

2.3 Радови објављени у часописима националног значаја

- [6] **Milutinović Milan**, Dimić Zoran, Vasilić Goran, Živanović Saša, Kokotović Branko, Slavković Nikola: *Development of A New CNC Grinding Machine For 3+2-Axis Grinding of The Profile Rotary Milling Cutter*, Scientific Technical Review, Vol.72(1): pp.42-47 2022. DOI:10.5937/str2201042M **Тип рада: Експериментални рад. Нормирани број бодова по аутору је 1.5.** **M52**
Вредност индикатора **1.5**

- [7] **Милутиновић Милан**, Василић Горан, Живановић Саша, Кокотовић Бранко, Славковић Никола: *Технологија израде профилних котурастих глодала 3+2 осним брушењем на хоризонталном обрадном центру*, Техника - Часопис савеза инжењера и техничара Србије, Број Вол.77, Бр.3, стр.321-327. 2022 DOI: 10.5937/tehnika2203321M **Тип рада: Експериментални рад. Нормирани број бодова по аутору је 1.** **М53**
Вредност индикатора **1.0**
- [8] Василић Горан, Живановић Саша, **Милутиновић Милан**: *Параметарско програмирање CNC струјова*, Техника, Часопис савеза инжењера и техничара Србије, Вол.79, Бр.6, стр. 699-706, 2024., ISSN 0040-2176, DOI: 10.5937/tehnika2406699V **Тип рада: Експериментални рад. Нормирани број бодова по аутору је 1.** **М53**
Вредност индикатора **1.0**

2.4 Саопштења на скуповима националног значаја, штампана у целини

- [9] **Милутиновић Милан**, Василић Горан: *Избор методe пројектовања призмаичних профилних струјарских ножева у зависности од конфигурације израјка*, б. научно-стручни скуп ПОЛИТЕХНИКА, Београд, Зборник радова стр.434-440, децембар 2021. **Тип рада: Теоријски рад. Нормирани број бодова по аутору је 0.5.** **М63**
Вредност индикатора **0.5**
- [10] **Милутиновић Милан**, Живановић Саша, Василић Горан, Кокотовић Бранко, Славковић Никола, Димић Зоран: *Страјхеија 3+2 осне обраде на новој брусници за израду профилних кошурастих логала*, 43. ЈУПИТЕР конференција, 39. симпозијум НУ-Роботи-ФТС, Зборник радова, ИСБН 978-86-6060-139-9, стр. 3.95-3.100, Машински факултет у Београду, 2022. **Тип рада: Експериментални рад. Нормирани број бодова по аутору је 0.5.** **М63**
Вредност индикатора **0.5**
- [11] Василић Горан, Живановић Саша, **Милутиновић Милан**, Димић Зоран: *Кинематика комплексне вишеосне и вишеврећене машине алајке намењене за процес обраде логанем*, 43. ЈУПИТЕР конференција, 39. симпозијум НУ-Роботи-ФТС, Зборник радова, ИСБН 978-86-6060-139-9, стр. 3.79-3.88, Машински факултет у Београд, 2022. **Тип рада: Експериментални рад. Нормирани број бодова по аутору је 0.5.** **М63**
Вредност индикатора **0.5**
- [12] **Milutinović Milan**, Vasilić Goran: *The Effects of Tool Wear On Cutting Forces During The Turning Operation of Workpiece With Coatings*, International scientific and professional conference Politehnika, Conference proceedings pp.989-996, 2023. **Теоријски рад. Нормирани број бодова по аутору је 0.5.** **М63**
Вредност индикатора **0.5**
- [13] Василић Горан, Живановић Саша, **Милутиновић Милан**, Димић Зоран: *Концепт комплексне редугантне машине алајке намењене за процес обраде сечења жицом*, 44. ЈУПИТЕР конференција, 40. симпозијум НУ-Роботи-ФТС, Зборник радова, ИСБН 978-86-6060-504-8, стр. 3.83-3.88, Универзитет у Београду, Машински факултет, Београд, 2024. **Тип рада: Експериментални рад. Нормирани број бодова по аутору је 0.5.** **М63**
Вредност индикатора **0.5**

2.5 Техничка решења

- [14] Димић Зоран, Милутиновић Милан, Василић Горан, Живановић Саша, Кокотовић Бранко, Славковић Никола, Стаменовић Марина: *CNC бруслица за 3+2 осно брушење њрофилних коџурасићх ѓодала са лемљеним ѓлочицама од ѓврдої меїшала*, Битно побољшано техничко решење на националном нивоу, Лола институт, Београд, Академија техничких струковних студија Београд, Универзитет у Београду- Машински факултет, 2024. **Тип рада: Експериментални рад. Нормирани број бодова по аутору је 3.0.**
- M84**
Вредност индикатора **3.0**

3. КВАНТИТАТИВНИ ПОКАЗАТЕЉИ НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКОГ РАДА

Кандидат има 14 библиографских јединица. Од укупног броја објављених радова, кандидат је публикувао: 2 рада у истакнутом међународном часопису (M22), 3 рада саопштених научним скуповима међународног значаја штампана у целини (M33), 1 рад у истакнутом националном часопису (M52), 2 рада у националним часописима (M53), 5 радова саопштених на скуповима националног значаја (M63) и једно битно побољшано техничко решење на националном нивоу (M84). Збирни резултати приказани су у Табели 1.

Табела 1. Укупан број научноистраживачких резултата до предаје документације за стицање научног звања виши научни сарадник

Категорија	Опис	Број радова	Вредност рада	Σ
M20	Радови у научним часописима међународног значаја			
M22	Рад у истакнутом међународном часопису	2	5	10
M30	Зборници међународних научних скупова			
M33	Саопштење са међународног скупа штампано у целини	3	1	3
M50	Радови у часописима националног значаја			
M52	Рад у истакнутом националном часопису	1	1.5	1.5
M53	Рад у националном часопису	2	1	2
M60	Зборници националних научних скупова			
M63	Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини	5	0.5	2.5
M80	Техничка решења			
M84	Битно побољшано техничко решење на националном нивоу	1	3	3
Укупно:		14		22

Приказани резултати показују да кандидат **др Милан Д. Милутиновић** у потпуности задовољава све дефинисане критеријуме које Правилник поставља као услов за стицање звања **научни сарадник** како је приказано у Табели 2.

Табела 2. Испуњење квантитативних захтева за стицање звања научни сарадник

За техничко-технолошке и биотехничке науке			
Диференцијални услов од првог избора у претходно звање до избора у звање	Потребно је да кандидат има најмање XX поена, који треба да припадају следећим категоријама:	Неопходно	Остварено
Научни сарадник	Укупно	16	22
Обавезни (1)	M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42 +M51+M80+M90+M100	9	16
Обавезни (2)	M21+M22+M23	5	10

4. АНАЛИЗА РАДОВА КОЈИ КВАЛИФИКУЈУ КАНДИДАТА ЗА ИЗБОР У ЗВАЊЕ НАУЧНИ САРАДНИК

На основу анализе истраживачких резултата публикованих у наведеним научним радовима, закључује се да је кандидат др Милан Д. Милутиновић дао научни допринос у следећим областима:

- Развој методологије 3+2 осног брушења за израду сложене резне ивице котурастих профилних глодала са лемљеним плочицама од тврдог метала; пројектовање резних алата за обраду дрвета; пројектовање технологије израде резних алата за обраду дрвета; Пројектовање и израда призматичних профилних стругарских ножева (фазонски ножеви) [1,6,7,9,10,14];
- Виртуелни робот за обраду са симулацијом компензоване путање алата [2].
- Механика процеса обраде метала резањем. Употпуњен модел сила резања; истраживање постојаности алата у производним условима. Аналитички модели предвиђања постојаности резног алата. Хабање резног алата [12].
- Параметарско програмирање CNC машина алатки [8];
- Анализе конфигурисања машина алатки са паралелном, хибридном кинематиком. Развој нових концепција комплексних машина алатки које у основи имају један или више паралелних мехнизамa [3,4,5,11,13].

Анализа репрезентативних публикованих радова

У наведеном раду [1] приказана је методологија формирања резне ивице на плочици која је тврдим лемом причвршћена на тело глодала. Лемљена плочица се обрађује 3+2 осним брушењем дијамантским тоцилом. Према описаној процедури, за израду жељеног профила, након грубе обраде плочице (убадање) врши се фина обрада (завршна обрада). Према описаној процедури користи се брусна плоча (алат) одређеног пречника и одређене

дебљине. У раду је најпре описано како се жељени профил (профил од дрвета или пластике који се касније израђује направљеним профилним глодалом) пресликава на грудну површину профилног глодала. Даље, за задати профил у основној равни приказан је математички модел на основу кога се израчунавају координате тачака профила у грудној површини алата. Добијене координате су полазна тачка за израду G-кôд програма којим је дефинисана путања кретања дијамантског тоцила током процеса обраде. Током процеса обраде неопходно је да алат (брусна плоча) има строго дефинисану путању како би се остварила жељена геометрија профилног глодала која осим облика профила обухвата грудни и леђни угао лемљене плочице. На основу геометрије жељеног профила, геометрије брусне плоче и геометрије лемљене плочице, приказан је прорачун према коме се одређују координате тачке контакта брусне плоче са обратком, а које се касније користе за израду G-кôд програма. Приказани прорачуни обухватају и ротацију тела глодала око вертикалне осе Y чиме у циљу обраде неприступачних делова профила алата и остварења подбрушења у захтеваним сегментима сложеног профила сечива.

Велика експанзија обраде дрвета захтева и израду профилних алата, котурастих и вретенастих. Технологија израде оваквих глодала захтева, поред сечења, стругања, глодања и петоосно брушење које се изводи на петоосној CNC брусници кинематичке структуре A'ОXYZC. У раду [6] је приказан развој нове машине за 3+2 осно брушење Профилатор 100 која се користи за индустријску израду котурастих и вретенастих профилних глодала. Машина је направљена и експериментима обраде је верификован њен рад. У раду [10] посебна пажња посвећена је стратегији 3+2 осне обраде на новој CNC брусници узимајући у обзир чињеницу да је на истој направљен велики број профилних котурастих глодала чиме је потврђена индустријска примена нове CNC бруснице и успостављене технологије.

У раду [7] је приказана технологија израде профилних котурастих глодала са карбидним плочицама од тврдог метала на обрадном центру ILR HBG50. На основу анализе кинематике петоосног брушења успостављен је нов концепт технологије израде профилних котурастих глодала који је верификован 3+2 осним брушењем на обрадном центру. Применом новог концепта, извршена је обрада брушењем једног зуба профилног глодала чиме је верификован нов концепт технологија израде.

Техничко решење [14] обухвата развој нове CNC бруснице за израду сложене резне ивице профилних котурастих глодала од тврдог метала. Успостављен је метод 3+2 осног брушења и извршено је пројектовање и израда индустријске бруснице која је нашла примену у производној пракси.

У раду [3] су разматране машине алатке засноване на раванском двоосном реконфигурабилном механизму са паралелном кинематиком. За двоосни реконфигурабилни механизам су изведене једначине кинематских проблема у генерализованом (општем) облику. Изведене једначине су искориштене за развој апликације којом се могу вршити различите анализе свих могућих конфигурација двоосног реконфигурабилног механизма са паралелном кинематиком. На основу резултата добијених употребом развијене апликације, у раду су предложене различите конфигурације механизма које се могу употребити за градњу машина алатки намењених за различите обрадне процесе. Из групе машина алатки заснованих на анализираном двоосном реконфигурабилном механизму са паралелном кинематиком, издвојене су и приказане машине алатке које се по својој конфигурацији разликују од већине других машина алатки и то: а) Хибридна машина алатка намењена за процес глодања-

горизонталног типа, б) Хибридна машина алатка са дугачком "Х" осом намењена за процес глодања-вертикалног типа, в) Комплексна вишеосна машина алатка намењена за сечење пенастих материјала усијаном жицом.

У оквиру рада [11] је разматрана једна вишеосна и вишевретена машина алатка намењена за процес обраде глодањем. Према својој конфигурацији, разматрана машина алатка се може окарактерисати као глодалица хоризонтално-вертикалног типа што је сврстава у групу мултифункционалних машина алатки. Машина алатка се према више критеријума може окарактерисати као машина алатка реконфигурабилног типа и у зависности од потреба се може конфигурисати за 3-осну, 4-осну или 5-осну обраду глодањем. Конфигурација машине алатке поседује два независна двоосна реконфигурабилна паралелна механизма што саму машину алатку сврстава у групу комплексних машина алатки.

Анализа концепта нове комплексне машине алатке намењена за процес обраде сечења жицом, је показана у раду [13]. Машина се састоји од два механизма са паралелном кинематиком, од којих сваки има по три степена слободе, што укупно чини шест степени слободе које поседује предложена машина. Како је за процес обраде сечења жицом довољно да машина поседује четири степена слободе, којима се обезбеђује жељена позиција и оријентација жице, додатна два степена слободе предложену машину чине редувантом. Како би било могуће решити кинематичке проблеме уводе се додатни услови за решавање кинематичких проблема којима се сам процес обраде побољшава.

5. ПОКАЗАТЕЉИ УСПЕХА У НАУЧНОМ РАДУ

Др Милан Д. Милутиновић је током досадашњег научноистраживачког рада остварио запажене резултате у четири научне области које су посвећене проблемима: (а) стратегије 3+2 осне обраде брушењем и изради профилних котурастих глодала са сложеном резном ивицом (б) обраде метала резањем методом брушења тврдог метала дијамантским тоцилом; (в) пројектовања и производње CNC машина алатки-3+2 осне брусилице (г) пројектовања и производње резних алата за обраду дрвета. Истраживања у којима је кандидат учествовао су актуелна и оригинална а постигнути резултати се примењују у пракси.

6. РАЗВОЈ УСЛОВА ЗА НАУЧНИ РАД, ОБРАЗОВАЊЕ И ФОРМИРАЊЕ НАУЧНИХ КАДРОВА

6.1 Наставни процес

У оквиру образовног и педагошког рада кандидат Др Милан Д. Милутиновић је, као предавач струковних студија у периоду од 2010 до 2016. године, учествовао у извођењу предавања и вежби на основним струковним и специјалистичким студијама на Високој инжењерској школи струковних студија „Техникум Таурунум“ у Земуну на предметима:

- Пројектовање производа применом рачунара,
- Машинска обрада 1,
- Алати и прибори,

- ЗД Моделирање у инжењерству.

Као професор струковних студија (од 2016. године) на Академији струковних студија Политехника у Београду држи предавања из следећих предмета:

- Обрада метала резањем,
- Пројектовање технолошких процеса,
- Алати и прибори,
- Увод у компјутерско пројектовање и CNC системе,
- ЗД Моделирање у инжењерству,
- Моделирање алати и прибора за CNC системе,
- Алати за обликовање лима и пластике,
- Одржавање CNC система
- Програмирање CNC система 2.

Ментор је на предметима у дуалном моделу струковних студија студијског програма машинско инжењерство:

- Учење кроз рад 1.

Др Милан Д. Милутиновић је у протеклих пет година био **ментор завршних радова**:

- 1. Николић Живко, Завршни уређаји робота, Академија техничких струковних студија Београд, Одсек Компјутерско машинско инжењерство, 2022;
- 2. Влајковић Стеван, Аутоматизована монтажа, Академија техничких струковних студија Београд, Одсек Компјутерско машинско инжењерство, 2022;
- 3. Долженко Алекса, Моделирање угаоног вентила применом рачунара, Академија техничких струковних студија Београд, Одсек за саобраћај машинство и инжењерство заштите, 2022;
- 4. Богутовић Марко, Сензори у роботизици, Академија техничких струковних студија Београд, Одсек Компјутерско машинско инжењерство, 2022;
- 5. Ђорић Никола, Примена индустријских робота, Академија техничких струковних студија Београд, Одсек Компјутерско машинско инжењерство, 2022;
- 6. Кораћ Лука, Пројектовање карданског крста применом рачунара, Академија техничких струковних студија Београд, Одсек за саобраћај машинство и инжењерство заштите, 2022;
- 7. Поповић Иван, Индустријски работи и њихова примена, Академија техничких струковних студија Београд, Одсек Компјутерско машинско инжењерство, 2022;
- 8. Рамић Александра, Моделирање хидрауличног цилиндра применом програмског пакета Solid Works, Академија техничких струковних студија Београд, Одсек за саобраћај машинство и инжењерство заштите, 2021;
- 9. Кораћевић Иван, Моделирање погонског дубња применом погонског дубња применом софтверског пакета CATIA V5, Академија техничких струковних студија Београд, Одсек за саобраћај машинство и инжењерство заштите, 2021;
- 10. Шијаковић Милош, Пројектовање машинске стеге применом рачунара, Академија техничких струковних студија Београд, Одсек за саобраћај машинство и инжењерство заштите, 2021;

- 11. Марковић Невена, Моделирање кућишта фена применом напредних техника у "Solid Works" програмском пакету, Академија техничких струковних студија Београд, Одсек за саобраћај машинство и инжењерство заштите, 2021;
- 12. Батинић Драган, Пројектовање ручне машине за сечење применом рачунара, Академија техничких струковних студија Београд, Одсек за саобраћај машинство и инжењерство заштите, 2021;
- 13. Јовановић Јован, Конструкција, прорачун оптерећења и дизајн зидног носача у SolidWorks-у, Академија техничких струковних студија Београд, Одсек за саобраћај машинство и инжењерство заштите, 2021;
- 14. Радовановић Никола, Моделирање склопа пресе применом рачунара, Академија техничких струковних студија Београд, Одсек за саобраћај машинство и инжењерство заштите, 2021;
- 15. Врачарић Филип, Моделирање хидрауличне подне дизалице применом рачунара, Академија техничких струковних студија Београд, Одсек за саобраћај машинство и инжењерство заштите, 2021;
- 16. Милисављевић Душан, Пројектовање 3D штампача, Академија техничких струковних студија Београд, Одсек за саобраћај машинство и инжењерство заштите, 2020;
- 17. Јањић Петар, Моделирање склопа СУС мотора применом рачунара, Академија техничких струковних студија Београд, Одсек за саобраћај машинство и инжењерство заштите, 2020;
- 18. Беловановић Димитрије, Пројектовање стезног прибора за захват бушења радијалног отвора, Академија техничких струковних студија Београд, Одсек за саобраћај машинство и инжењерство заштите, 2020;
- 19. Воркапић Рајко, Пројектовање гасних инсталација применом рачунара, Академија техничких струковних студија Београд, Одсек за саобраћај машинство и инжењерство заштите, 2020;
- 20. Вучковић Славица, Пројектовање редуктора применом рачунара, Академија техничких струковних студија Београд, Одсек за саобраћај машинство и инжењерство заштите, 2020;
- 21. Ковачевић Миљан, Пројектовање освеживача ваздуха применом рачунара, Академија техничких струковних студија Београд, Одсек за саобраћај машинство и инжењерство заштите, 2020;
- 22. Зорић Ђура, Пројектовање 3D штампача, Академија техничких струковних студија Београд, Одсек за саобраћај машинство и инжењерство заштите, 2020;
- 23. Радоњић Дарко, Пројектовање технолошког процеса израде осовине, Академија техничких струковних студија Београд, Одсек за саобраћај машинство и инжењерство заштите, 2020;
- 24. Стјепановић Вук, Пројектовање отварача за конзерве применом рачунара, Академија техничких струковних студија Београд, Одсек за саобраћај машинство и инжењерство заштите, 2020;
- 25. Богић Владимир, Пројектовање склопа диференцијала применом рачунара, Академија техничких струковних студија Београд, Одсек за саобраћај машинство и инжењерство заштите, 2020;

- 26. Милисављевић Душан, Пројектовање задње главе бицикла применом рачунара, Академија техничких струковних студија Београд, Одсек за саобраћај машинство и инжењерство заштите, 2020.

6.2 Унапређење наставног процеса

Кандидат др Милан Д. Милутиновић својим знањем и вештинама активно учествује у унапређењу наставног процеса у Академији струковних студија Политехника на студијском програму Компјутерско пројектовање и CNC системи кроз следеће активности:

- Побољшање практичног рада студената у радионици за конвенционалне поступке обраде и CNC технологије на реалним индустријским машинама;
- Креирање комплетног курикулума кратких програма студија (КП) из области производног машинства:
 - а) КП Програмирање CNC струга, 2023;
 - б) КП Програмирање CNC глодалице, 2023;
 - в) КП Напредне технике програмирања CNC струга применом CAD/CAM система, 2023;
 - д) КП Напредне технике програмирања CNC глодалице применом CAD/CAM система, 2023;
- Унапређење студијског програма кроз унапређење лабораторијске опреме у оквиру интерног пројекта академије: *Рзвој едукационој симулајора за обраду на CNC струју и глодалици* у оквиру интерног пројекта академије, 2023; (дел.бр. 26/40, јединствена ознака развојног интерног пројекта академије 23/17);
- Унапређење студијског програма машинско инжењерство увођењем савременог CAD/CAM софтверског система у наставни процес. Пројекат је финансиран од стране Министарства за науку Републике Србије. Евиденциони број пројекта 12-00-01187/2021-06/38. Датум потписивања уговора 27.09.2021. године;
- Пројектовање и реализација распореда индустријских машина у оквиру радионице за конвенционалне поступке обраде и CNC технологије која се налази на академији.

7. КВАЛИТЕТ НАУЧНИХ РЕЗУЛТАТА

Кандидат др Милан Милутиновић је у протеклих пет година научноистраживачког рада остварио запажене резултате. Квалитет резултата приказаних у публикованим радовима се огледа у оригиналности и мултидисциплинарности. Кандидат је дао значајан научни допринос у следећим областима:

- Обраде метала резањем која је обухватила успостављање стратегија 3+2 осне обраде брушењем при изради профилних котурастих глодала са сложеном резном ивицом-материјал резне ивице: тврди метал [1,6,7,9,10,12].
- Пројектовања и производње CNC машина алатки-3+2 осне брусилице [14];
- Обраде дрвета резањем кроз конструкцију и израду специјалних резних алата;
- Обраде материјала помоћу комплексне машине са жицом заснованог на концепту два независна раванска паралелна механизма [4,5].
- Кинематике комплексне вишеосне и вишевретене машине алатке намењене за процес обраде глодањем [11].

- Параметарског програмирања CNC стругова [8].

Квалитет научних резултата се огледа у практичној примени свих приказаних резултата, посебно израдом CNC машине алатке 3+2 осне бруснице.

8. КВАНТИТАТИВНА ОЦЕНА КАНДИДАТОВИХ НАУЧНИХ РЕЗУЛТАТА

Кандидат је аутор и коаутор 14 радова од чега 2 (два) припадају категорији M22. Према извору [Web of Science](#) др Милан Д. Милутиновић је цитиран укупно 16 пута, од чега је један аутоцитат. Према библиографији (извор SCOPUS) др Милан Д. Милутиновић је цитиран укупно 44 пута (хетероцитати) са индексом цитираности $h=4$, на дан 20.01.2025. године. Квантитативна оцена научноистраживачког рада се изражава кроз хетероцитираност објављених радова као и кроз степен самосталности у научноистраживачком раду у наставку се даје приказ хетероцитата објављених радова.

8.1 Цитираност објављених радова

- Slavković Nikola, Živanović Saša, Kokotović Branko, Dimić Zoran, **Milutinović Milan**: *Simulation of compensated tool path through virtual robot machining model*, Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering 42(7), July 2020. DOI: 10.1007/s40430-020-02461-9

Извор: [Web of Science](#)

1. Yong Tao, Haitao Liu, Shuo Chen, Jiangbo Lan, Qi Qi and Wenlei Xiao: *An Off-Line Error Compensation Method for Absolute Positioning Accuracy of Industrial Robots Based on Differential Evolution and Deep Belief Networks*, Journal: Electronics, 2023, Volume 12, Number 17, Page 3718, DOI: [10.3390/electronics12173718](#)
2. Fan Ye, Yukun Wang, Xiao Yang, Xiaobo Chen and Juntong Xi: *Iterative optimization of time-variant kinematic model for dynamic error compensation of robot vision measurement system*, Journal: The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 2023, Volume 126, Number 5-6, Page 1937, DOI: 10.1007/s00170-023-10997-y
3. Felipe H. N. Nascimento, Sabrina A. Cardoso, Antonio M. N. Lima and Danilo F. S. Santos: *Synchronizing a collaborative arm's digital twin in real-time*, Conference: 2023 Latin American Robotics Symposium (LARS), 2023 Brazilian Symposium on Robotics (SBR), and 2023 Workshop on Robotics in Education (WRE), Year: 2023, Page 230, DOI: [10.1109/LARS/SBR/WRE59448.2023.10333055](#)
4. Vu Linh Nguyen, Chin-Hsing Kuo and Po Ting Lin: *Compliance error compensation of a robot end-effector with joint stiffness uncertainties for milling: An analytical model*, Journal: Mechanism and Machine Theory, 2022, Volume 170, Page 104717 DOI: 10.1016/j.mechmachtheory.2021.104717
5. Van Le, Minh Tran and Songlin Ding: *Subtractive manufacturing of composite materials with robotic manipulators: a comprehensive review*, Journal: The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 2024, Volume 135, Number 1-2, Page 81, DOI: 10.1007/s00170-024-14427-5
6. Zhihui Gong, Mandeep Singh and Dongbin Wei: *An advanced technique for determining NC machining tool path to fabricate drawing die surface considering non-uniform thickness distribution in stamped blank*, Journal: The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 2020, Volume 111, Number 5-6, Page 1445, DOI: 10.1007/s00170-020-06153-5

7. Yingying Du, Ying Luo, Yibing Peng and Yangquan Chen: *Industrial Robot Digital Twin System Motion Simulation and Collision Detection*, Conference: 2021 IEEE 1st International Conference on Digital Twins and Parallel Intelligence (DTPI), Year: 2021, Page 1, DOI: 10.1109/DTP152967.2021.9540114
8. Jun-Young Oh, Sung-Jin Choi, Chang-Ju Kim, Segon Heo and Wonkyun Lee: *Estimation and compensation of cutting force induced position error in robot machining system*, Journal: Precision Engineering, 2024, Volume 86, Page 101, DOI: 10.1016/j.precisioneng.2023.11.002
9. Zhaoju Zhu, Wenrong Zhu, Jianwei Huang and Bingwei He: *An intelligent monitoring system for robotic milling process based on transfer learning and digital twin*, Journal: Journal of Manufacturing Systems, 2025, Volume 78, Page 433, DOI: 10.1016/j.jmsy.2024.12.009
10. Xiangfu Fu, Shuo Li, Hongze Song and Yuqian Lu: *Digital Twin-driven multi-scale characterization of machining quality: current status, challenges, and future perspectives*, Journal: Robotics and Computer-Integrated Manufacturing, 2025, Volume 93, DOI: 10.1016/j.rcim.2024.102902
11. Yoo Ho Son, Goo-Young Kim, Hyeon Chan Kim, Chanmo Jun and Sang Do Noh: *Past, present, and future research of digital twin for smart manufacturing*, Journal: Journal of Computational Design and Engineering, 2021, Volume 9, Number 1, Page 1, DOI: 10.1093/jcde/qwab067
12. Alasdair Mitchell, Xinyang Wei, Rongyan Sun, Kazuya Yamamura, Long Ye, Jonathan Corney, Nan Yu: *A proposed methodology to develop digital twin framework for plasma processing*, Results in Engineering, Volume 24, December 2024, 103462, DOI: 10.1016/j.rineng.2024.103462
13. Satrio Pradono Suryodiningrat, Arief Ramadhan, Tsukasa Hirashima: *The Elements of Every Metaverse Types: A Systematic Literature Review*, TEM Journal. Volume 13, Issue 1, Pages 771-782, ISSN 2217-8309, DOI: 10.18421/TEM131-80, February 2024.
14. Shimin Liu, Jinsong Bao, Pai Zheng: *A review of digital twin-driven machining: From digitization to intellectualization*, Journal of Manufacturing Systems, Vol. 67, April 2023, pp. 361-378, DOI: 10.1016/j.jmsy.2023.02.010
15. Yu Lei, Zhi Su, Chao Cheng: *Virtual reality in human-robot interaction: Challenges and benefits*, Electronic Research Archive, 2023, Volume 31, Issue 5: 2374-2408. doi: 10.3934/era.2023121
16. Hang Wu, Zhaoming Liu, Long Cui, Lirong Guan, Hongwei Wang: *Digital Twin of Non-Ferrous Metal Casting Robot*, *Advances in Machinery*, Materials Science and Engineering Application, M. Chen et al. (Eds.), pp. 702 - 710, 2022, DOI: 10.3233/ATDE220502
17. Zhang Zekun, Guo Kai, Sun Jie: *High-precision Closed-loop Robust Control of Industrial Robots Based on Disturbance Observer*, Journal of Mechanical Engineering, 2022, Vol. 58(14), pp. 62-70. DOI: 10.3901/JME.2022.14.062
18. Wenbo Wang, Qiang Guo, Zhibo Yang, Yan Jiang, Jinting Xu: *A state-of-the-art review on robotic milling of complex parts with high efficiency and precision*, Robotics and Computer-Integrated Manufacturing, Vol. 79, February 2023, 102436, DOI: 10.1016/j.rcim.2022.102436

8.2 Степен самосталности у научноистраживачком раду

Степен самосталности је изражена за радове радове категорије M20 (Табела 3) засебно, али и збирно за све објављене радове и прихваћена техничка решења. У табели 5 је приказан број радова разврстаних према укупном броју аутора радова.

Табела 3. Степен самосталности кандидата за радове категорија M21, M22, M23, M24

	Једини аутор	I аутор	II аутор	III аутор	IV аутор	V, VI, VII ... аутор
Број радова	/	1	/	/	/	1
%	/	50	/	/	/	50

Табела 4. Степен самосталности кандидата за све објављене радове и прихваћена техничка решења

	Једини аутор	I аутор	II аутор	III аутор	IV аутор	V, VI, VII ... аутор
Број радова	/	6	1	5	1	1
%	/	42.85	7.14	35.7	7.14	7.14

Табела 5. Научни радови кандидата разврстани према укупном броју аутора

	Једини аутор	Два аутора	Три аутора	Четири аутора	Пет аутора	Шест и више аутора
Број радова	/	2	1	5	2	4
%	/	14.28	7.14	35.7	14.28	28.56

На основу приказаних табела закључује се да кандидат др Милан Д. Милутиновић поседује високу самосталност у научноистраживачком раду што се огледа у броју радова на којима је наведен као први или као други аутор.

9. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

За избор у звање „научни сарадник“ потребно је да кандидат оствари минималне квантитативне захтеве прописане Правилником за стицање научних истраживачких звања. За кандидата важе услови који се налазе у Прилогу 4 правилника, а дефинисани су табелом која се односи на „Техничко-технолошке и биотехничке науке“. Анализа испуњености минималних квантитативних услова кандидата др Милана Д. Милутиновића за стицање научног звања „научни сарадник“ у области техничко-технолошких наука, приказана је у Табели 2 овог извештаја.

Упоредном анализом минималних квантитативних захтева за стицање научног звања научни сарадник и квантитативних показатеља досадашњег научноистраживачког рада кандидата др Милана Д. Милутиновића, као и анализом квалитативних показатеља приказаних у одељцима од 3. до 8. овог Извештаја, Комисија закључује да кандидат испуњава све услове према Закону о науци и истраживањима, Правилнику о стицању истраживачких и научних звања и Статуту Машинског факултета, за избор у научно звање научни сарадник.

На основу изложеног, Комисија са задовољством предлаже Наставно-научном већу Универзитета у Београду - Машинског факултета да усвоји овај Извештај и одговарајућој комисији Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије упути предлог да се кандидат **др Милан Д. Милутиновић** **изабере у научно звање „научни сарадник“**.

Београд, 23. 01. 2025.год.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

Др Саша Живановић, редовни професор
Универзитет у Београду - Машински факултет

Др Бранко Кокотовић, ванредни професор
Универзитет у Београду - Машински факултет

Др Радован Пузовић, редовни професор
Универзитет у Београду - Машински факултет

Др Никола Славковић, ванредни професор
Универзитет у Београду - Машински факултет

Др Зоран Димић, виши научни сарадник
ЛОЛА институт, Београд