

Факултет МАШИНСКИ

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

205/1

(Број захтева)

06.02.2025.

(Датум)

Већу научних области техничких наука

(Назив већа научне области коме се захтев упућује)

ЗАХТЕВ**за давање сагласности на одлуке о усвајању извештаја Комисије за оцену докторске дисертације и о именовању комисије за одбрану**

Молимо да, сходно члану 47. ст. 5. тач. 4. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета", број 186/15-пречишћени текст и 189/16), дате сагласност на одлуку о усвајању извештаја Комисије за оцену докторске дисертације:

КАНДИДАТ ДРАГАН (МИХАИЛО) РАКОВИЋ

(име, име једног од родитеља и презиме)

студент докторских студија на студијском програму МАШИНСКО ИНЖЕЊЕРСТВО

пријавио је докторску дисертацију под називом:

АУТОНОМНО ПОЗИЦИОНИРАЊЕ И ГЕНЕРИСАЊЕ ОПТИМАЛНИХ ПУТАЊА БЕСПИЛОТНИХ ВАЗДУХОПЛОВНИХ СИСТЕМА ПРИ СЛЕТАЊУ

из научне области: Машинство

Универзитет је дана 01.12. 2020. својим актом под бр. 61206-4084/2-20 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације која је гласила:

АУТОНОМНО ПОЗИЦИОНИРАЊЕ И ГЕНЕРИСАЊЕ ОПТИМАЛНИХ ПУТАЊА БЕСПИЛОТНИХ ВАЗДУХОПЛОВНИХ СИСТЕМА ПРИ СЛЕТАЊУ**Име и презиме ментора др Александар Симоновић, ред. проф. и др Александар Грбовић, ред. проф.****Комисија за оцену докторске дисертације** именована је на седници одржаној од 28.11.2024.одлуком факултета под бр. 2064/1, у саставу:

	Име и презиме члана комисије	звање	научна област	Установа у којој је запослен
1.	др Александар Бенгин	ред. проф.	Ваздухопловство	Машински факултет БУ
2.	др Мирко Динуловић	ред. проф.	Ваздухопловство	Машински факултет БУ
3.	др Огњен Пековић	ред. проф.	Ваздухопловство	Машински факултет БУ
4.	др Горан Воротовић	ванр. проф.	Информационе тех. у машинству	Машински факултет БУ
5.	др Бранимир Крстић	ванр. проф.	Ваздухопловство	Војна академија, Универзитета Одбране

Напомена: уколико је члан Комисије у пензији навести датум пензионисања.

Датум стављања извештаја Комисије и докторске дисертације на увид јавности **25.12.2024.**

Наставно-научно веће факултета усвојило је извештај Комисије за оцену докторске дисертације на седници одржаној дана **06.02.2025.**

Комисија за одбрану докторске дисертације именована је на седници одржаној 28.11.2024.

одлуком факултета под бр. 2064/1

, у саставу:

	Име и презиме члана комисије	звање	научна област	Установа у којој је запослен
1.	др Александар Бенгин	ред. проф.	Ваздухопловство	Машински факултет БУ
2.	др Мирко Динуловић	ред. проф.	Ваздухопловство	Машински факултет БУ
3.	др Огњен Пековић	ред. проф.	Ваздухопловство	Машински факултет БУ
4.	др Горан Воротовић	ванр. проф.	Информационе тех. у машинству	Машински факултет БУ
5.	др Бранимир Крстић	ванр. проф.	Ваздухопловство	Војна академија, Универзитета Одбране

Напомена: уколико је члан Комисије у пензији навести датум пензионисања.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Проф. др Владимир Поповић

- Прилози:**
1. Одлука Наставно-научног већа о усвајању извештаја Комисије за оцену докторске дисертације и одлука о именовању Комисије за одбрану докторске дисертације
 2. Извештај Комисије о оцени докторске дисертације
 3. Примедбе на извештај Комисије о оцени докторске дисертације (уколико их је било) и мишљење Комисије о примедбама

Напомена: Факултет доставља Универзитету захтев са прилозима у електронској форми и у једном писаном примерку за архиву Универзитета

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
- МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ –
Број: 205/1
Датум: 06.02.2025. године
Београд, Краљице Марије бр. 16

На основу члана 40. Закона о високом образовању образовању („Службени гласник РС“, број 88/2017, 73/2018, 27/2018 – др. закон 67/2019, 6/2020 – др. закони, 11/2021 – аутентично тумачење, 67/2021, 67/2021 – др. закон и 76/2023), члана 64. Статута Машинског факултета - пречишћен текст (број 1136/4 од 28.06.2021. године), Одлуке о изменама и допунама Статута број 239/6 од 17.02.2023. године, чланова 46. и 47. Правилника о докторским студијама на Универзитету у Београду - Машинском факултету, Наставно-научно веће Машинског факултета на седници одржаној 06.02.2025. године, донело је:

ОДЛУКУ

Усваја се Извештај о урађеној докторској дисертацији Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације **„АУТОНОМНО ПОЗИЦИОНИРАЊЕ И ГЕНЕРИСАЊЕ ОПТИМАЛНИХ ПУТАЊА БЕСПИЛОТНИХ ВАЗДУХОПЛОВНИХ СИСТЕМА ПРИ СЛЕТАЊУ“** студента **мр ДРАГАНА РАКОВИЋА**, дипл. инж. маш.

У року од 30 дана од дана стављања докторске дисертације на увид јавности није било примедби на Извештај и докторску дисертацију.

Докторску дисертацију и Извештај о урађеној докторској дисертацији доставити на давање сагласности Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду.

Јавна одбрана докторске дисертације обавиће се по добијању сагласности Универзитета у Београду.

Универзитет у Београду је својом Одлуком број 61206-4084/2-20 од 01.12.2020. године, дао сагласност на предлог теме докторске дисертације.

Објављени радови студента у часописима међународног значаја:

1. **Raković, D.**, Simonović, A., Grbović, A., Radović, L., Vorkapić, M., & Krstić, B.: *Fatigue fracture analysis of helicopter landing gear cross tube*, Engineering Failure Analysis, Vol129, 2021, pp. 1-11. (ISSN 1350-6307, IF2021 3.634), M21

Одлуку доставити: Универзитету у Београду, студенту, ментору, Катедри за ваздухопловство и архиви Факултета.

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

проф. др Владимир Поповић

ВЕЋУ ДОКТОРСКИХ СТУДИЈА

Предмет: Реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата **мр Драгана М. Раковића**, дипл.инж.маш., студента докторских академских студија.

Одлуком Наставно-научног већа Универзитета у Београду- Машинског факултета бр. 2064/1 од 28.11.2024. године, именовани смо за чланове Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидата **мр Драгана М. Раковића**, дипл. инж. маш., студента Докторских студија на Универзитету у Београду - Машинском факултету, под насловом:

**„Аутономно позиционирање и генерисање оптималних путања
беспилотних ваздухопловних система при слетању”**

После прегледа достављене дисертације и других пратећих материјала и разговора са кандидатом, Комисија је сачинила следећи

РЕФЕРАТ

1. УВОД

1.1. Хронологија одобравања и израде дисертације

Кандидат **мр Драган М. Раковић**, дипл. инж. маш., уписао је Докторске академске студије Машинског факултета Универзитета у Београду школске 2017/2018. године. Положио је испите из свих предмета предвиђених наставним планом и програмом за ниво Докторских академских студија са просечном оценом 9,14 (девет и 14/100).

Кандидат **мр Драган М. Раковић**, дипл. инж. маш., пријавио је тему докторске дисертације под називом „Аутономно позиционирање и генерисање оптималних путања беспилотних ваздухопловних система при слетању” 18.08.2020. године (бр.1150/1) и за менторе је предложио проф.др Александра М. Симоновића, ред.проф. и проф.др Александра Грбовића, ред.проф.

На основу пријаве кандидата, Наставно-научно веће Машинског факултета у Београду је прихватило предлог дисертације, а на основу предлога Катедре за ваздухопловство (бр.1150/3 од 08.10.2021.год.), именовало Комисију за подношење извештаја о прихватању теме докторске дисертације и њене научне заснованости у саставу:

1. др Часлав Митровић, редован професор, Универзитет у Београду – Машински факултет,

2. др Небојша Петровић, редован професор, Универзитет у Београду – Машински факултет,
3. др Огњен Пековић, ванредни професор, Универзитет у Београду – Машински факултет,
4. др Горан Воротовић, доцент, Универзитет у Београду – Машински факултет,
5. др Петар Миросављевић, ванредни професор, Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет.

На основу извештаја Комисије (бр. 1150/4) од 16.11.2020., Наставно-научно веће Машинског факултета у Београду 19.11.2020. доноси одлуку (бр.1150/6), којом прихвата предлог о испуњености услова о научној заснованости теме докторске дисертације. Машински факултет подноси захтев Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду, које је на седници одржаној 01.12.2020. године донело одлуку да се даје сагласност на предлог теме докторске дисертације **мр Драгана М. Раковића, дипл. инж. маш.**, (одлука бр. 61206-4084/2-20).

На основу обавештења др Александра Симоновића, редовног професора, Универзитета у Београду – Машински факултет и др Александра Грбовића, редовног професора, Универзитета у Београду – Машински факултет, да је кандидат **мр Драган Раковић, дипл. инж. маш.**, завршио докторску дисертацију, као и предлога колегијума наставника Катедре за ваздухопловно машинство, Наставно-научно веће Универзитета у Београду - Машинског факултета 28.11. 2024. године доноси Одлуку бр. 2064/1 о именовању Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације у саставу:

1. др Александар Бенгин, редовни професор Универзитета у Београду - Машинског факултета;
2. др Мирко Динуловић, редовни професор Универзитета у Београду - Машинског факултета;
3. др Огњен Пековић, ванредни професор Универзитета у Београду - Машинског факултета;
4. др Горан Воротовић, ванредни професор Универзитета у Београду - Машинског факултета;
5. др Бранимир Крстић, ванредни професор, Војна академија, Универзитета Одбране:

1.2. Научна област дисертације

Докторска дисертација **мр Драгана М. Раковића, дипл. инж. маш.**, под називом „Аутономно позиционирање и генерисање оптималних путања беспилотних ваздухопловних система при слетању” припада научној области техничких наука (машинство) и ужој научној области Ваздухопловство за коју је Универзитет у Београду – Машински факултет матичан.

Дисертација је рађена под менторством др Александра М. Симоновића, редовног професора на групи предмета на Катедри за Ваздухопловство Универзитета у Београду – Машинског факултета и др Александра Грбовића, редовног професора на групи предмета на Катедри за Ваздухопловство Универзитета у Београду – Машинског факултета који у протеклих 10 година имају објављених 10 радова на SCI листи из уже предметне научне области.

1.3. Биографски подаци о кандидату

Мр Драган М. Раковић, дипл. инж. маш., рођен је 07.04.1964.године у Краљеву. Основну и средњу школу завршио је у Рашки. Након завршетка средње школе, усмерено образовање математички смер, уписао је Машински факултет Универзитета у Београду, смер аерокосмотехника. На катедри за ваздухопловство дипломирао је 2004.године.

Магистрирао је 2010.године на Катедри за ваздухопловство Машинског факултета Универзитета у Београду са темом "Развој методологије одређивања конструктивних параметара савремених беспилотних летелица специјалних намена".

Од 2000.године запослен је у Ресору државне безбедности МУП Републике Србије, а од 2002.године у Безбедносно-информативној агенцији Републике Србије. Прошао је сва радна места од извршилачких до највиших руководећих.

У оквиру струке, а испред Агенције био је ангажован на следећим пословима:

- члан Националног комитета за обезбеђивање у ваздухопловству;
- у складу са задужењима био надлежан за праћење прописа из области обезбеђења у ваздухопловству;
- учествовао у изради Националног програма за обезбеђивање у ваздухопловству;
- учествовао у изради измена Закона о ваздушном саобраћају Републике Србије;
- учествовао у изради Процена ризика по цивилно ваздухопловство у Републици Србији;
- учествовао у изради Процени ризика у вези обезбеђења у ваздухопловству за аеродром „Никола Тесла“ Београд;
- асистент на Академији за националну безбедност за област електротехничког инжењерства.

Осим наведеног кандидат је учествовао:

- стручно усавршавање у организацији Службе за управљање кадровима Владе Републике Србије на тему „Обука, средњорочни план, концепт, методологије и анализа“;
- стручни семинар у организацији Канцеларије савета за националну безбедност и заштиту тајних података на тему „Заштита тајних података“;
- учесник међународног стручног семинара, (ИНФРА 42589) који је одржало одељење Генералног директората за проширење Европске мисије и Министарство за телекомуникације и информационо друштво;
- члан експертског тима у разговорима са представницима Савета Европе о инструкцијама за деловање у кризним ситуацијама (информатичка област);
- члан Радне групе Владе Републике Србије за израду Државне комуникационе мрежж;
- члан Радне групе Владе Републике Србије за израду Закона о информационој безбедности;
- члан Радне групе за имплементацију јединственог информационог система за размену података Владе Републике Србије;

- члан Радног тима Владе Републике Србије за припрему предлога о могућности издавања Система специјалних веза из састава „Телеком“ Србија;
- члан Радне групе Владе Републике Србије за реализацију Закључка Владе Републике Србије о Систему специјалних веза;
- учесник експертске радионице у организацији OSCE;
- учесник округлог стола „Полиција, безбедност и високотехнолошки криминал“ МУП РС;
- учесник стручног семинара "Интелектуална својина: предуслов успешног пословања";

Мр Драган Раковић, дипл. инж. маш., сертификован је од стране Директората за цивилно задухопловство Републике Србије за инструктора за обуку у области обезбеђивања у ваздухопловству. Поседује сертификат за ИСО стандард 27000 – 27014.

Током рада у Агенцији обављао је послове на планирању, пројектовању, развоју и реализацији нових пројеката из области информационих система, телекомуникационих система и системима њихове заштите.

Такође, за потребе Агенције осмислио и реализовао је пројекат „Хелидром Агенције“

Током своје радне каријере кандидат је био и на радном месту Технички директор телевизије „МОСТ“ у Рашки. Приправнички стаж, у струци, одрадио је на спортском аеродрому у Краљеву.

Војни рок је одслужио у ЈНА 1983-84.г. У резервном саставу има чин водника.

Кандидат активно користи руски и енглески језик.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Садржај дисертације

Докторка дисертација, кандидата **мр Драгана М. Раковића, дипл. инж. маш.,** под називом „Аутономно позиционирање и генерисање оптималних путања беспилотних ваздухопловних система при слетању“ изложена је на 111 страница А4 формата, садржи 46 слика, 4 дијаграмских приказа, 3 табеле и 75 коришћених референтних литературних извора као и један прилог од 21 стране. Докторску дисертацију чине следећих осам поглавља са пратећим прилозима:

1. Увод
2. Осврт на постојећа истраживања
3. Теоријске основе
4. Нумерички модел
5. Експериментална верификација
6. Дискусија
7. Закључак
8. Литература

2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

У *првом поглављу*, које представља уводна разматрања докторске дисертације, кандидат даје увид у мотивацију за ово истраживање, приказује историјски развој и примену беспилотних ваздухопловних система. Појашњена је улога беспилотних ваздухопловних система као и њихов утицај у развоју принципијелно нових научних метода и технологија која се примењују у овој области. Анализиране су тактичко-техничке карактеристике беспилотних ваздухопловних система, извршена је њихова класификације и дат је преглед актуелних истраживачких, научних и инжењерских изазова које је потребно превазићи ради даљег усавршавања, ширења спектра њихове употребе и успешне експлоатације у постављеним задацима различитих типова. Такође, представљени су савремени системи навигације и позиционирања који се користе у области беспилотних ваздухопловних система, са освртом на њихов значај и улогу у различитим фазама и режимима лета а посебно при слетању, што представља предмет ове дисертације.

Друго поглавље садржи општи преглед, приказ и анализу савремених концепата позиционирања, кретања и навигације беспилотних ваздухопловних система. Наведени системи су описани према функционалности, архитектури или типу примењене технологије. Дат је преглед релевантне литературе из области примене беспилотних ваздухопловних система односно система навигације, позиционирања и њихових путања у складу са постављеним захтевима. Анализиране су могућности интеграције различитих система навигације у зависности од специфичних захтева за реализацију постављених задатака. Ради превазилажења проблема прецизности и тачности истакнут је значај интеграције више различитих система. Такође, у овом поглављу разматрана су актуелна достигнућа из разних истраживања широког спектра научних области са циљем подизања на квалитативно виши техничко-технолошки ниво постојеће приступе и решења те оптималног решавања проблема сличних предметном истраживању докторске дисертације.

У *трећем поглављу* описани су динамички модели кретања беспилотних ваздухоплова различитих типова са компаративном анализом и појашњењем њихових специфичности. У складу са широко прихваћеним терминолошким одредницама детаљно су приказане постојеће теоријске основе и модели везани за принципе позиционирања, навигације и теоријске основе метахеуристичких метода оптимизације, те на основу њих, одговарајуће на оригиналан начин прилагођене и унапређене моделе хибридног PSO-GA модела алгоритма које је кандидат, развио и прилагодио потребама истраживања током рада на дисертацији.

У *четвртом поглављу* кандидат приказује на детаљан и опширан начин конкретан приступ, методе и поставке нумеричког модела беспилотног ваздухоплова типа мултикоптер. Описани су реални проблеми аутономног позиционирања и одређивања оптималних путања у различитим контурним условима приликом маневра слетања. Проблеми су моделирани одговарајућим физичким и математичким моделима, те су употребом одговарајућег оригиналног хибридног мултикритеријумског и вишеслојног PSO-GA алгоритма генерисане оптималне путање.

Пето поглавље приказује техничке карактеристике беспилотне летелице типа квадрикоптер која је коришћена током експерименталне верификације. У овом поглављу изложен је емпиријски приступ и верификација добијених решења нумеричког приступа за реалне услове експлоатације. Извршена је верификација за различите почетне параметре лета при започињању слетања у унапред задатим просторним оквирима у реалним летним условима беспосадне платформе типа квадрикоптер.

У шестом поглављу на основу добијених резултата, дат је групни приказаних генерисаних и добијених резултата, кроз одговарајуће табеле и дијаграме. На основу презентованих резултата извршена је одговарајућа дискусија у вези добијених резултата и оцена добијених грешака и одступања са пратећим критичким освртом на сам ток истраживања и на његове резултате.

У седмом поглављу сумирани су спроведени поступци истраживања, изведени су завршни закључци који се односе на генерисане и добијене резултате и почетне хипотезе овог истраживања и дате су смернице за потенцијална будућа истраживања.

У осмом поглављу дат је списак референтне литературе која је коришћена током истраживања и за време израде докторске дисертације.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1. Савременост и оригиналност

Докторска дисертација под називом „Аутономно позиционирање и генерисање оптималних путања беспилотних ваздухопловних система при слетању ” кандидата **мр Драгана М. Раковића, дипл. инж. маш.**, представља савремен и оригиналан допринос у области ваздухопловства.

У оквиру истраживања и током израде дисертације примењене су савремене истраживачке методе, развијена су нова софтверска решења, унапређени су постојећи и формиран нове алгоритми и методе.

Емпиријским приступом експериментално су верификована нумеричка решења, методолошки приступ, примењене методе истраживања и полазне хипотезе докторске дисертације.

Део остварених резултата истраживања који су приказани у докторској дисертацији, верификовани су у врхунском међународном часопису са SCI листе категорије M21 и другим публикацијама.

3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

Прегледом цитиране литературе, издвојене у поглављу Литература, закључује се да је кандидат **мр Драган М. Раковић, дипл. инж. маш.** при изради дисертације користио литературу која је референтна и актуелна. У циљу систематизације резултата постојећих истраживања из области која је предмет дисертације, кандидат је навео значајне референце које за тему истраживања имају проблематику сличну теми докторске дисертације.

У докторској дисертацији коришћена је адекватна, савремена и релевантна литература из области везаних за проблематику беспилотних ваздухопловних система које су у вези теме докторске дисертације. Већина коришћене литературе је новијег датума и објављена у референтним научно-стручним часописима високог ранга, што потврђује савременост у приступу анализи проблема разматраних у докторској дисертацији. Део наведене литературе је кандидату служио као преглед стања у области истраживања, теоријске основе и остварена достигнућа из предметног истраживања у вези беспилотних ваздухопловних система.

3.3. Опис и адекватност примењених научних метода

За реализацију постављених циљева истраживања коришћено је више адекватних научно-истраживачких метода. Примењене су следеће методе:

- библиографско истраживање;
- моделирање кретања беспилотне летелице типа квадрикоптер приликом слетања;
- моделирање иновативног хибридног вишекритеријумског PSO-GA алгоритма;
- нумеричко симулирање слетања и удара;
- методе емпиријско-експерименталне верификације;
- методе квантитативне и квалитативне анализе;

3.4. Применљивост остварених резултата

Остварени резултати током истраживања приказани у оквиру докторске дисертације, осим научног значаја имају широк спектар практичне примене.

Остварени резултати примењиви су директно у сличним научним истраживањима и пружају значајан библиографски извор података и референтних резултата, али и у пракси за летелице истог типа одговарајућих конструктивних карактеристика.

Такође, остварени резултати пружају одговарајућу искуствену подлогу приликом решавања ове проблематике за беспилотне летелице овог типа или других типова и могу се сматрати од изузетног апликативног значаја.

3.5. Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

Чланови комисије става су да је кандидат **мр Драган М. Раковић, дипл. инж. маш.** узимајући у обзир његов вишегодишњи научно-истраживачки рад, а посебно анагажовање током израде докторске дисертације, показао смисао, склоност и знање потребно за декомпозицију, анализу, синтезу и извођење закључака у решавању комплексних проблема истраживања. Кандидат је приказао способност да самостално решава сложене проблеме и да успешно овлада савременим научним сазнањима, као и теоријски и експерименталним методама.

Кандидат **мр Драган М. Раковић, дипл. инж. Маш.** је током истраживања и израде докторске дисертације демонстрирао оспособљеност за систематизацију резултата актуелних истраживања, формулисање физичких и математичких модела проблема у предметној ужој научној области, генерисање нумеричких модела, спровођење нумеричких и емпиријских експеримената и интерпретацију добијених резултата.

Резултати остварени током израде докторске дисертације доказ су компетентности кандидата за самостални научно – истраживачки рад.

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1. Приказ остварених научних доприноса

У оквиру рада на дисертацији „Аутономно позиционирање и генерисање оптималних путања беспилотних ваздухопловних система при слетању ” кандидат **мр Драган М. Раковић, дипл. инж. маш.**, је потврдио и проширио постојећа знања у области позиционирања и одређивања оптималних путања како беспилотних ваздухопловних система тако и ваздухопловних платформи у ширем смислу те речи а све према постављеним циљевима и хипотезама истраживања.

Остварени су следећи научни доприноси:

- Извршена је критичка ревизија актуелне референтне литературе сумирањем постојећих информација, резултата, идентификацијом празнина у постојећим истраживањима у оквиру предметне области сугерисни су потенцијални будући правци и смернице истраживања;
- Остварен је теоријски допринос у даљем развоју метахеуристичких метода оптимизације кроз унапређење алгоритма и употребу хибридног приступа PSO-GA вишеслојне и вишекритеријумске оптимизације;
- У методолошком смислу остварен је научни допринос кроз развој истраживачких поступака и процедура истраживања и компарације утицаја радних параметара функционалних компоненти беспилотног ваздухоплова типа мултикоптер на генерисање оптималних путања и њихово остваривање за различите контурне поставке окружења која симулирају реалне услове при слетању на непокретну и покретну слетну површ;
- Развијене су софтверске рутине за генерисање оптималних путања на бази алгоритма хибридне PSO-GA вишеслојне и вишекритеријумске оптимизације;

4.2. Критичка анализа резултата истраживања

Увидом у резултате истраживања спроведених у оквиру израде докторске дисертације кандидата **мр Драган М. Раковић, дипл. инж. маш.**, као на основу прегледа референтне и релевантне научне литературе и савремених библиографских извора из предметне области истраживања докторске дисертације, може се закључити да су методологија истраживања, коришћене нумеричке методе, експериментални приступи те методе за анализу и обраду података у докторској дисертацији актуелни и да представљају новину у датој области истраживања.

На основу до сада изложеног, Комисија констатује да су остварени резултати кандидата **мр Драган М. Раковић, дипл. инж. маш.**, научно утемељени и од изузетног значаја. Разматрањем постављених циљева истраживања, полазних хипотеза и остварених резултата приказаних у докторској дисертацији, може се констатовати да је кандидат успешно дао одговор на релевантна питања из проблематике истраживања.

Развијен приступ, алгоритама и унапређене методе током истраживања имају примењивост како у истраживањима која су слична предметном, тако и у истраживањима других техничко-технолошких али и друштвених научних области.

4.3. Верификација научних доприноса

Кандидат **мр Драган М. Раковић**, дипл. инж. маш., је током истраживања и израде докторске тезе публикувао и верификовао научне доприносе у једном врхунском међународном часопису категорије M21 и у другим публикацијама:

Научн рад у врхунском међународном часопису, категорије M21;

1. **Raković, D.**, Simonović, A., Grbović, A., Radović, L., Vorkapić, M., & Krstić, B.: *Fatigue fracture analysis of helicopter landing gear cross tube*, Engineering Failure Analysis, Vol 129, 2021, pp. 1-11. (ISSN 1350-6307, IF2021 3.634)

Научни рад саопштен на скупу међународног значаја, штампан у целини, категорије M33;

2. **Rakovic, D.**, Simonovic, A., Grbovic, A.: *UAV Positioning and Navigation-Review*, Proceedings of the International Conference of Experimental and Numerical Investigations and New Technologies, CNN TECH 2020, Edited by Nenad Mitrovic, Goran Mladenovic and Aleksandra Mitrovic, Springer, ISBN 978-3-030-58361-3, pp. 220-256, Volume 153, 2020, DOI: 10.1007/978-3-030-58362-0_14

Научни рад саопштен на скупу међународног значаја, штампан у целини, категорије M34;

3. **Rakovic, D.**, Simonovic, A., Grbovic, A.: *Survey of UAV positioning and navigation methods and methodologies*, The Book of Abstracts – International Conference of Experimental and Numerical Investigations and New Technologies - CNN TECH 2020, Zlatibor, Serbia, 29 June – 02 July 2020, ISBN 978-86-6060-042-6.

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

На основу прегледа и детаљне анализе докторске дисертације под називом **„Аутономно позиционирање и генерисање оптималних путања беспилотних ваздухопловних система при слетању”**, кандидата **мр Драгана М. Раковића, дипл. инж. маш.**, Комисија за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације констатује да урађена дисертација представља оригиналан научни допринос у ужој научној области ваздухопловство, да је дисертација написана према свим стандардима научно-истраживачког рада и да испуњава све услове предвиђене Законом о високом образовању, Статутом и Правилником о докторским студијама Машинског факултета Универзитета у Београду.

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације предлаже Наставно-научном већу Машинског факултета у Београду да прихвати овај Извештај, да дисертацију **„Аутономно позиционирање и генерисање оптималних путања беспилотних ваздухопловних система при слетању”**, кандидата **мр Драгана М. Раковића, дипл. инж. маш.**, заједно са овим Извештајем стави на увид јавности у складу са законским одредбама, и да потом целокупни материјал упути на коначно усвајање Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду.

У Београду, 04.12.2024.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

Проф. др Александар Бенгин, редовни професор,
Универзитет у Београду, Машински факултет

Проф. др Мирко Динуловић, редовни професор
Универзитет у Београду, Машински факултет

Проф. др Огњен Пековић, редовни професор
Универзитет у Београду, Машински факултет

Проф. др Горан Воротовић, ванредни професор
Универзитет у Београду, Машински факултет

Проф. др Бранимир Крстић, ванредни професор, Војна
академија, Универзитета Одбране

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Бр. 2064/1
Датум: 28.11.2024. године
БЕОГРАД, Ул. краљице Марије бр. 16

На основу обавештења др Александра Симоновића, ред. проф., ментора и др Александра Грбовића, ред. проф., ментора да је студент мр Драган Раковић, дипл. инж. маш., завршио докторску дисертацију „Аутономно позиционирање и генерисање оптималних путања беспилотних ваздухопловних система при слетању“, предлога Колегијума наставника Катедре за ваздухопловство, а сагласно члану 40. Закона о високом образовању („Службени гласник РС“, број 76/2005, 100/2007 – аутентично тумачење, 97/2008, 93/2012, 89/2013 и 76/2023) и члановима 42. и 43. Правилника о докторским студијама Машинског факултета, Наставно – научно веће Машинског факултета на седници одржаној дана 28.11.2024. године, донело је следећу

ОДЛУКУ

- др Александар Бенгин, ред. проф.
- др Мирко Динуловић, ред. проф.
- др Горан Воротовић, ванр. проф.
- др Огњен Пековић, ванр. проф.
- др Бранимир Крстић, ванр. проф., Војна академија, Универзитета Одбране

именују се за чланове Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације „Аутономно позиционирање и генерисање оптималних путања беспилотних ваздухопловних система при слетању“ студента **мр Драгана Раковића**, дипл. инж. маш.

Одлуку доставити: члановима Комисије, студенту и архиви Факултета.

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

проф. др Владимир Поповић