

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ФАКУЛТЕТА ИНЖЕЊЕРСКИХ
НАУКА

ВЕЋУ ЗА ТЕХНИЧКО-ТЕХНОЛОШКЕ НАУКЕ УНИВЕРЗИТЕТА У
КРАГУЈЕВЦУ

На седници Наставно-научног већа Факултета инжењерских наука у Крагујевцу одржаној 23.06.2022. (број одлуке: 01-1/1943-22) и на седници Већа за техничко-технолошке науке одржаној 12.07.2022. (број одлуке: IV-04-518/20) одређени смо као чланови Комисије за подношење извештаја за оцену научне заснованости теме и испуњености услова кандидата за израду докторске дисертације:

**РАЗВОЈ СИСТЕМА ЗА КОНТРОЛУ КВАЛИТЕТА У ПРОИЗВОДНОЈ
ИНДУСТРИЈИ ЗАСНОВАН НА ПРИМЕНИ ТЕХНОЛОГИЈЕ
КОМПЈУТЕРСКЕ ВИЗИЈЕ**

у научној области Индустијско инжењерство и инжењерски менаџмент и ужој научној области Менаџмент информациони системи кандидат **Ђорђе Мијаиловић, маг. инж. индустр. инж.** На основу података којима располажемо достављамо следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Научни приступ проблему предложеног нацрта докторске дисертације и процена научног доприноса крајњег исхода рада

У предложеној пријави докторске дисертације кандидат Ђорђе Мијаиловић, маг. инж. индустр. инж. представио је предмет истраживања наводећи актуелности и значај предложене теме у области контроле квалитета у производној индустрији засноване на примени савремених технологија које укључују примену компјутерске визије.

Фокус докторске дисертације ће бити заснован на унапређењу и примени савремених софтверских технологија који представљају технолошке стубове индустрије 4.0 а који се могу примењивати за контролу квалитета у оквиру производне индустрије. Примена компјутерске визије у оквиру производне индустрије омогућиће визуелну контролу квалитета производа, прикупљање и анализирање података, класификација неусаглашених производа, складиштење података и деловање на основу истих у реалном времену. На тај начин створиће се окружење погодно за развој функционалности менаџмент информационог система који ће податке прикупљати и кориснику система представљати у реалном времену. Помоћу менаџмент информационог система заснованог на примени компјутерске визије за контролу квалитета требало би да омогући умањење броја неусаглашених производа у оквиру производње, што би последично довело до смањења броја потребних дорада и уштеде у утрошку времена за одвијање читавог процеса производње. Додатно, употребом поменутог система у процесу контроле квалитета омогућиће значајно смањење трошкова који настају услед ангажовања експерата из области квалитета,

повећање тачност производње и повећање доступност података који се односе на квалитет производа у реалном времену. На тај начин ће се обезбедити да се одлуке у оквиру процеса контроле квалитета доносе на бази чињеница заснованих на подацима и да последично финални производ може доћи на тржиште у складу са захтевима и очекивањима свих заинтересованих страна, а пре свега крајњих корисника.

Основни циљ ове докторске дисертације се заснива на креирању менаџмент информационог система за визуелну контролу квалитета и управљању неусаглашеним производима у индустрији 4.0 и квалитета 4.0, који се може имплементирати у оквиру постојећих индустријских постројења, машина или производних линија. Предложени систем који ће бити развијен је у складу са концептом да без тачних и благовремених информација контрола квалитета није могућа. Концепт подразумева да подаци морају бити у правим рукама; у супротном, признати проблем можда неће бити решен јер недостаје ауторитет или комуникација није адекватна и да је правовременост важан аспект, јер ако се информације доставе довољно брзо, проблеми се могу препознати и исправити пре него што се понове.

Кандидат је предложио програм истраживања у оквиру наведених области које су у складу са савременим научним методама истраживања. Сам истраживачки метод је заснован на прикупљању и анализирању података кроз теоријске и експерименталне методе које укључују примену савремених технологија, систематско посматрање проблема, складиштење података и примена истих у реалном времену, тестирање примене система у реалним условима производне индустрије и постављање хипотеза које се проверавају кроз развој система и прикупљене податке.

Очекивани допринос и резултати докторске дисертације су:

- Примена савремених технологија које укључују програмски контролисане уређаје и управљање помоћу софтвера, у циљу постизања ефикасне контроле и обраде података.
- Развој и унапређење алгоритама за доношење одлука у области контроле квалитета, а на основу података добијених применом машинске визије, где се недвосмислено може закључити да ли је производ усаглашен или неусаглашен.
- Развој софтверског дела система који ће моћи на основу тренутих података да извршава калкулације и даје предлоге о томе колико ће процената неусаглашених производа бити произведено у дефинисаном временском оквиру, и како ће то утицати на крајњи резултат производње и квалитета производа.

На основу приказа проблема истраживања, полазне хипотезе као и предложене научне методе истраживања, приказани садржај докторске дисертације садржи све елементе који су потребни за израду докторске дисертације у оквиру које ће се дати научни допринос, значајан за даља научна истраживања у области контроле квалитета у производној индустрији заснованог на примени компјутерске визије.

Веза са досадашњим истраживањима

На основу увида у публиковане радове у научним и стручним часописима може се закључити да је кандидат Ђорђе Мијаиловић био укључен у истраживања из области индустрије 4.0 и примене информационо комуникационих технологија у различитим сферама пословања.

Израда ове докторске дисертације ће омогућити кандидату да настави са истраживачким радом у континуитету што поред стручног усавршавања кандидата има за циљ развој и примену система у реалним условима, имплементацију технологија које је кандидат представио у својим досадашњим истраживачким радовима као и саму практичну примену истих.

Будућа истраживања кандидата настављају истраживања у којима је кандидат учествовао до сада, према листи публикованих радова, као и радова других аутора, а ослањао би се и на публиковане радове других аутора.

(**Мижиловић, Ђ.**, Ђорђевић, А., Стефановић, М., Вidoјевић, Д., Газизулina, А., & Пројовић, Д., 2021)¹ представља примену савремених технологија у области индустрије 4.0., прикупљања и складиштења података на систем рачунара у облаку (енгл. *cloud*). Фокус је на самој имплементацији технологије у оквиру производне индустрије, посматрано са аспекта едукације и приближавања производних система студентима. Рад описује процес контроле на производним машине што даље отвара низ могућности за проширење самог пројекта применом компјутерске визије.

(Jelena Jovanovic, **Ђорђе Мижиловић**, Aleksandar Ђорђевић, Miladin Stefanović, 2020)² представља примену микро контролера у циљу прикупљања, анализирања података и складиштења истих у базу података као и приказ података у реалном времену. Фокус је на примени хардвера и софтвера за решавање реалног проблема, где је циљ поред решавања проблема едукација студената.

(**Ђорђе Мижиловић**, Yury Klochkov, Milan Mišić, Aleksandar Ђорђевић, Bojan Stojčetović, Aleksandar Pavlović 2020)³ подразумева примену информационо-комуникационих технологија у области квалитета, а у циљу постизања правовременог деловања, доступности података, лакшег начина прикупљања података, анализе података, управљања квалитетом и уривљања процесима.

(Jens Popper, Carsten Harms, Martin Ruskowski, 2020)⁴ су применили компјутерску визију у производној индустрији за контролу квалитета производа, где је фокус на детекцији

1 **Ђорђе Мижиловић**, Aleksandar Ђорђевић, Miladin Stefanovic, Dejan Vidojević, Albina Gazizulina, Damir Projović, (2021), A Cloud-Based with Microcontroller Platforms System Designed to Educate Students within Digitalization and the Industry 4.0 Paradigm. Sustainability, Vol. 13, No. 22:12396. ISSN 2071-1050, <https://doi.org/10.3390/su132212396>.

2 Jelena Jovanovic, **Ђорђе Мижиловић**, Aleskandar Ђordjevic, Miladin Stefanovic, (2020), Application of Prototyping Microprocessor Board and Cloud System to Teach Industry 4.0 Concepts, International Journal of Engineering Education, Vol. 36, No. 3, pp. 1–11, ISSN 0949-149X.

3 **Ђорђе Мижиловић**, Yury Klochkov, Milan Mišić, Aleksandar Ђорђевић, Bojan Stojčetović, Aleksandar Pavlovic, (2020), ICT Leadership as Enabler of Business performances: An integrative approach, International Journal for Quality Research, ISSN 1800-6450, DOI – 10.18421/IJQR16.01-12.

☒ 4 Jens Popper, Carsten Harms, Martin Ruskowski, (2020), Enabling reliable visual quality control in smart factories through TSN, Procedia CIRP, Volume 88, Pages 549-553, ISSN 22128271, DOI:10.1016/j.procir.2020.05.095.

неусаглашених производа, систем ради у реалном времену, имплементиран је у лабораторијским условима за потребе истраживања.

(Aditya Akundi, Mark Reyna, 2021)⁵ су користили компјутерску визију за димензиону контролу квалитета производа у оквиру производне индустрије. Истраживање обухвата како хардверско решење димензионе контроле тако и софтверски посматрано решавање проблема детекције производне позиције на производној линији.

2. Образложење предмета, метода и циља који уверљиво упућују да је предложена тема од значаја за развој науке

Предмет, циљеви и хипотезе ове докторске дисертације обухватају следеће

Предмет ове докторске дисертације је развој система за контролу квалитета у производној индустрији, систем је заснован на примени савремених технологије индустрије 4.0. са фокусом на примени компјутерске визије. Правовремена контрола квалитета у производној индустрији има значајан утицај на реализацију процеса у производној индустрији и на квалитет производа, што директно утиче на задовољство заинтересованих страна и крајњих корисника производа. Развојем система за контролу квалитета који функционише у реалном времену може се значајно убрзати процес детекције неусаглашених производа и спречити даља производња истих. Поред прикупљања података о уоченим неусаглашеностима, такав систем ће омогућити њихово складиштење, анализирање и извештавање на основу истих, како би се извршио утицај на процес планирања и реализације даље производње. Применом компјутерске визије, у оквиру разматраног система, би се у односу на традиционалне методе контроле квалитета оствариле предности које се огледају у прилагодљивости система захтевима производне компаније, мањем ангажовању запослених и елиминацији захтевних обука из области контроле квалитета. Реализацијом таквог концепта даље може се утицати на трошкове и профит који производна компанија остварује.

Истраживачки рад има за циљ развој система који укључује примену компјутерске визије за визуелну контролу квалитета у оквиру производне индустрије. Фокус је на детекцији неусаглашених производа, управљању неусаглашеностима у оквиру индустрије 4.0 и квалитета 4.0. Поред главног циља истраживачког рада секундарни циљеву су остваривање могућности имплементације система у оквиру постојећих производних погона или линија, унапређење укупне ефикасности опреме и машина, омогућавање пласирања производа на тржиште на нивоу квалитету дефинисаног од стране корисника, спречавање појаве већег броја неусаглашених производа до чега у реалним условима може доћи због непажње запосленог или дефекта на производној линији. За сам процес детекције неусаглашености производа у оквиру истраживачког рада биће обрађен и примењен већи број алгорита компјутерске визије, у циљу њихове оптимизације, то јест прилагођавања конкретним процесима одређене производне компаније. Алгоритми компјутерске визије који ће потенцијално бити примењени су *You Only Look Once* -

⊗ 5 Aditya Akundi, Mark Reyna, (2021), A Machine Vision Based Automated Quality Control System for Product Dimensional Analysis, *Procedia Computer Science*, Volume 185, Pages 127-134, ISSN 18770509, DOI:10.1016/j.procs.2021.05.014.

YOLO алгоритам, *Structural Similarity Index Measure - SSIM* алгоритам и *Mean Squared error – MSE* алгоритам средње квадратне грешке. Употреба *YOLO* алгоритам је адекватна зато што је намењен за детекцију ивица објекта-контура и представља један од бржих алгоритама, додатно није много захтеван у погледу рачунарске снаге што знатно може убрзати процес рад читавог система. *SSIM* алгоритам представља одговарајућу алтернативу зато што му је основна примена за утврђивање сличности између две фотографије. На основу резултата поређења две фотографије помоћу *SSIM* алгоритма могу се видети сличност између две фотографије исказана у процентима и утврдити ограничени простор где се разлика, односно дефект налази. *MSE* алгоритам примењује се за детекцију промена на фрејмовима тачније мери средњу квадратну грешку између процењене вредности и стварно измерене вредности. Може се користити за детекцију неусаглашености производа, основни недостатак *MSE* алгоритма је промена осветљености приликом прикупљања фрејмова. Предности примене алгоритама за детекцију дефекта у односу на традиционалне начине детекције дефекта огледају се у прецизности, тачности и скраћењу утрошеног времену за процес контроле квалитета.

У циљу практичне примене, систем који ће бити развијен у оквиру овог истраживачког рада ће бити усмерен на примену компјутерске визије за контролу квалитета у производној индустрији прихватљив за средње и мале компаније. Практични део рада ће бити тестиран у реалним условима са реалним производима у циљу добијања релевантних показатеља доприноса рада, флексибилности система и саме практичне примене. Систем имплементиран са фокусом на одређену производну позицију било да је реч о производу или полупроизводу вршиће аквизицију података, након чега ће уследити анализа података употребом алгоритама за поређење и детекцију објекта, складиштење истих на систем рачунара у облаку и управљање машинама на основу добијених информација о детектованим неусаглашеностима. На тај начин се добија комплетан преглед стања у процесу производње, тако да се може закључити где долази до највећег броја губитака, застоја, највећег броја неусаглашености на излазу и таквим видом контроле могу се извршити додатно планирање и кориговање процеса производње. Очекује се да примена оваквог система може допринети вишем степену нивоа квалитета производа, повећању прецизности и повећању брзине прикупљања информација

Основне хипотезе докторске дисертације од којих се пошло на основу постављеног циља истраживања, досадашњих истраживачких активности кандидата и резултата других аутора у подручју истраживања, састоје се од следећих хипотеза:

- (X₁) Може се развити унапређен систем за контролу квалитета применом компјутерске визије у концепту индустрије 4.0. који резултира бољим перформансама процеса контроле квалитета.
- (X₂) Примена система за контролу квалитета ће довести до повећања ефикасности и ефективности процеса производње и допринети већој тачности и прецизности, смањити могућност појаве неусаглашених производа на тржишту и допринеће бољем одлучивању са аспекта управљања квалитетом.
- (X₃) Унапређени алгоритми и развијен систем доводе до детекције неусаглашености производа у реалном времену на основу захтева стандарда ИСО9001/2015.

Методе истраживања

Истраживања планирана у оквиру докторске дисертације садржаће теоријски и експериментални аспект.

Методе које ће се у раду користити су:

- Методе софтверског инжењерства
 - Примена савремених технологија које укључују програмски контролисане уређаје и управљање софтверским апликацијама, у циљу постизања ефикасне контроле и обраде података.
- Елементи теоријског одлучивања и алгоритми одлучивања
 - Усмерене на теорију одлучивања засноване на развоју и примени савремених алгоритама који се могу употребити у области машинске визије за процену неусаглашености производа.
- Методе пројектовања база података
 - Засноване на пројектовању базе података и уноса података у реалном времену од стране развијеног система у базу и могућностима приступа бази од стране екстерних апликација система које су зависне од истог а у циљу даље реакције на основу података које се налазе у бази.
- Методе машинског учења
 - Развој и унапређење алгоритама за доношење одлука у области контроле квалитета, а на основу података добијених применом машинске визије, где се недвосмислено може закључити да ли је производ усаглашен или неусаглашен.
- Методе засноване на контроли квалитета
 - Развој и примена савремених технологија у области контроле квалитета индустрије 4.0. а у циљу постизања мањег броја неусаглашености производа и повећање броја усаглашених производа на тржишту.
- Експерименталне методе
 - Експерименталне методе ће подразумевати спрегу, то јест имплементацију хардвера и софтвера неопходног за реализацију експерименталног истраживања. Сви резултати прикупљени овим системом биће обрађивани са циљем повећања ефикасности контроле квалитета, правовременог заустављања производње неусаглашених производа и смањења свеукупног броја неусаглашених производа.

Оквирни садржај докторске дисертације

Планирано је да докторска дисертација буде реализована кроз седам поглавља:

1. Уводна разматрања
2. Преглед литературе у подручју напредне контроле квалитета и коришћења компјутерске визије
3. Алгоритми компјутерске визије

4. Развој система за контролу квалитета у индустрији 4.0. уз примену компјутерске визије
5. Примена система заснованог на компјутерској визији
6. Закључци
7. Литература

3. Образложење теме за израду докторске дисертације које омогућава закључак да је у питању оригинална идеја или оригинални начин анализирања проблема

Имајући у виду резултате истраживања других аутора, а на основу предложеног садржаја докторске дисертације, може се закључити да је ово једна од актуелних области истраживања када је у питању развој система за контролу квалитета у оквиру индустрије 4.0. На основу предложене теме докторске дисертације Комисија закључује да постоји потреба за применом савремених технологија као што је компјутерска визија у процесу управљања квалитетом, што ће обезбедити ефикасно детектовање неусаглашених производа у оквиру производне индустрије и значајно смањити могућност појаве неусаглашених производа на тржишту. Докторска дисертација је усмерена на решавање реалних проблема из индустрије, при чему ће примена компјутерске визије значајно утицати на брзину процеса детекције неусаглашености, ефикасност контроле квалитета, смањење трошкова дораде производа уколико постоји могућност за дораду, повећање профита, повећање прецизности, доступност података из производње у реалном времену, што чини значајан научни и стручни допринос.

Комисија закључује да је предложена тема кандидата Ђорђа Мијаиловића, магистар инж. индустр. инж. са представљеним предметом, циљевима рада, садржајем, научним доприносима и очекиваним резултатима, који су настали као резултат детаљне анализе објављених научних радова у различитим међународним часописима у научном и стручном смислу, оригинална идеја.

4. Усклађеност дефиниције предмета истраживања, основних појмова, предложене хипотезе, извора података, анализе са критеријумима науке уз поштовање научних принципа у изради коначне верзије докторске дисертације

Кандидат Ђорђе Мијаиловић, магистар инж. индустр. инж. је у пријави теме докторске дисертације обухватио све елементе савременог научно-истраживачког начина рада поштујући основне критеријуме науке, научних циљева и метода анализе, имплементацијом постојећих и развијањем оригиналних идеја научног истраживања.

Предлагањем и анализом доступне литературе, кандидат је показао способност да изврши избор релевантних радова, да изврши њихову анализу и да утврди предмет даљих истраживања. Дефиниција предмета истраживања је усклађена са основним појмовима, предложеним хипотезама и методама истраживања. Кандидат је показао способност да планира и реализује експерименте уз коришћење савремене мерне и производне опреме и селекцију и анализу литературних извора.

Циљеви истраживања су проистекли из запажене потребе за убрзањем и оптимизацијом процеса контроле квалитета у оквиру производне индустрије у функционалној примени. Употребом адекватне хардверске опреме и алгоритама компјутерске визије, кроз реализацију систем за

контролу квалитета, у експерименталним истраживањима, омогућиће добијање резултата, који ће представљати оригиналан допринос истраживачкој области.

5. Преглед научно -истраживачког рада кандидата

Кратка биографија кандидата

Ђорђе Мијаиловић рођен је 26. априла 1995. године у Аранђеловцу. Завршио је основну школу од првог до четвртог разреда "Душан Радоњић" у Брезовцу, основну школу од петог до осмог разреда "Карађорђе", а након тога средњу школу у Тополи "Краљ Петар I" смер машински техничар за компјутерско конструисање.

Школске 2014/2015. године уписао је вишу школу Висока технолошка школа струковних студија у Аранђеловцу, смер информационе технологије. Основне струковне студије завршио је 2016. године са просечном оценом 7.64. Завршни рад одбранио је са оценом 10.

Школске 2016/2017. године уписао је основне академске студије на факултету за примењени менаџмент економију и финансије у Београду, смер примењене информационе технологије. Основне академске студије завршио је 2017. године са просечном оценом 7.80. Завршни рад одбранио је са оценом 10.

Мастер академске студије на студијском програму индустријско инжењерство и инжењерски менаџмент, уписао је школске 2017/2018. године на Факултету инжењерских наука у Крагујевцу, и дипломирао 2018. године са просечном оценом 9.43. Мастер рад одбранио је са оценом 10.

Докторске академске студије (ДАС) уписао је школске 2019/2020. године на студијском програму Индустријско инжењерство и инжењерски менаџмент, научна област индустријско инжењерство. Током прве две године ДАС успешно је положио све испите предвиђене наставним планом и програмом. У склопу реализованих активности прикупљена је литература и реализовани су експерименти из области теме докторске дисертације, на основу којих су публиковани радови.

Научно-истраживачки рад

Као аутор или коаутор кандидат је објавио 4 рада у научно-стручним часописима, као и на међународним и домаћим научно-стручним скуповима.

Списак објављених радова

✉ M22 (Рад у истакнутом међународном часопису)

1. **Ђорђе Мијаиловић**, Aleksandar Ђорђевић, Miladin Stefanović, Dejan Vidojević, Albina Gazizulina, Damir Projović, (2021), A Cloud-Based with Microcontroller Platforms System Designed to Educate Students within Digitalization and the Industry 4.0 Paradigm. Sustainability, Vol. 13, No. 22:12396. ISSN 2071-1050, <https://doi.org/10.3390/su132212396>

☒ M23 (Рад у међународном часопису)

1. Jelena Jovanovic, **Đorđe Mijailović**, Aleksandar Đorđević, Miladin Stefanović, (2020), Application of Prototyping Microprocessor Board and Cloud System to Teach Industry 4.0 Concepts, International Journal of Engineering Education, Vol. 36, No. 3, pp. 1–11, ISSN 0949-149X.

☒ M51 (Рад у водећем часопису националног значаја)

1. **Đorđe Mijailović**, Yury Klochkov, Milan Mišić, Aleksandar Đorđević, Bojan Stojčetiović, Aleksandar Pavlović, (2020), ICT Leadership as Enabler of Business performances: An integrative approach, International Journal for Quality Research, ISSN 1800-6450, DOI – 10.18421/IJQR16.01-12.

☒ M53 (Рад у научном часопису)

1. **Đorđe Mijailović**, Darjan Karabašević, Dragiša Stanujkić, (2018), Razvoj sistema za praćenje ambijentalnih faktora primenom Arduino platforme, Trendovi u poslovanju, Vol. 12., pp. 37-46. ISSN: 2334-816X

6. Предлог за ментора са његовим референцама којима се доказује испуњеност услова за менторство

Комисија предлаже да ментор ове докторске дисертације буде др Александар Ђорђевић, редовни професор Факултета инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу. Редовни професор, др Александар Ђорђевић је објавио укупно 18 радова категорије М20 и преко 30 радова међународним научним скуповима, као и у националним научним часописима.

Референце којима се доказује испуњеност услова за менторство:

1. Stefanović Miladin, Nestić Snežana, **Aleksandar Đorđević**, Đurović Dušan, Mačužić Ivan, Tadić Danijela, Gačić Marija, (2017), An assessment of maintenance performance indicators using the fuzzy sets approach and genetic algorithms, Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture, Vol.231, No.1, pp. 15-27, ISSN 0954-4054, Doi 10.1177/0123456789123456. [M22]
2. **Aleksandar Đorđević**, Yury Klochkov, Slavko Arsovski, Nikola Stefanović, Luiza Shamina, Aleksandar Pavlović, (2021), The Impact of ICT Support and the EFQM Criteria on Sustainable Business Excellence in Higher Education Institutions, Sustainability, Vol.13, No.14, pp. 1-25, ISSN 2071-1050, Doi 0.3390/su13147523. [M22]
3. Jelena Šaković Jovanović, Đorđe Mijailović, **Aleksandar Đorđević**, Miladin Stefanović, (2020), Application of prototyping microprocessor board and cloud system to teach Industry 4.0 concepts, International Journal of Engineering Education, Vol.36, No.3, pp. 929-939, ISSN 0949-149. [M23]
4. Milan Erić, Miladin Stefanović, **Aleksandar Đorđević**, Nikola Stefanović, Milan Mišić, Nebojša Abadić, and Pavle Popović, (2016), Production process parameter optimization with a new model based on a genetic algorithm and ABC classification method, Advances in Mechanical Engineering, Vol.8, No.8, pp. 1-18, ISSN 1687-8140, Doi 10.1177/1687814016663477. [M23]
5. Ivan Peko, Bogdan Nedić, **Aleksandar Đorđević**, Ivica Veza, (2018), Modeling of kerf width in plasma jet metal cutting process using ANN approach, Tehnički vjesnik–Technical Gazette Scientific professional Journal of technical faculties of the Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Vol.25, No.2, pp. 709-716, ISSN 1330-3651, Doi 10.17559/TV-20161024093323. [M23]

На основу свега наведеног у претходним тачкама овог извештаја Комисија доноси следећи

ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

Ђорђе Мијаиловић, мастер инжењер индустријског инжењерства, испунио је све предвиђене услове за одобрење израде докторске дисертације.

Предложена тема докторске дисертације је оригинална и има научну заснованост. Предложена методологија израде докторске дисертације је у складу са научним принципима. Очекивани резултати докторске дисертације требало би да представљају оригинални научни допринос дизајнирању и развоју информационих система за контролу квалитета у производној индустрији.

Комисија предлаже Наставно-научном већу Факултета инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу и Већу за техничко-технолошке науке Универзитета у Крагујевцу да наведену предложену тему за докторску дисертацију:

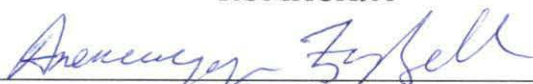
РАЗВОЈ СИСТЕМА ЗА КОНТРОЛУ КВАЛИТЕТА У ПРОИЗВODНОЈ ИНДУСТРИЈИ ЗАСНОВАН НА ПРИМЕНИ ТЕХНОЛОГИЈЕ КОМПЈУТЕРСКЕ ВИЗИЈЕ

прихвати и одобри њену израду кандидату **Ђорђу Мијаиловићу**, маст. инж. индустр. инж. Комисија предлаже да ментор ове докторске дисертације буде др Александар Ђорђевић, доцент Факултета инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу.

У Крагујевцу,

12. августа 2022. год.

КОМИСИЈА

1. 

Др Александар Ђорђевић, доцент – председник
Комисије
Факултет инжењерских наука, Универзитета у Крагујевцу
Ужа научна област: Информациони инжењеринг

2. 

Др Миладин Стефановић, редовни професор - члан
Факултет инжењерских наука, Универзитета у Крагујевцу
Уже научне области: Производно машинство,
Индустријски инжењеринг

3. 

Др Александар Вујовић, редовни професор - члан
Машински факултет, Универзитета у Црној Гори
Ужа научна област: Индустријски инжењеринг