

Примљено	02.07.2015.
Орг. јед.	261/2

УНИВЕРЗИТЕТ У ПРИШТИНИ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ

ОБРАЗАЦ -7

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ УРАЂЕНЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ
-обавезна садржина- свака рубрика мора бити попуњена-
(сви подаци уписују се у одговарајућу рубрику, а назив и место рубрике не могу се мењати)

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
1. Датум и орган који је именовao комисију 10.06.2012. године, Наставно-научно веће Природно-математичког факултета Универзитета у Приштини, Косовска Митровица
2. Састав комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен: 1. Проф. др Хранислав Милошевић, редовни професор, уже научна област примењена математика, 27.11.2014, Природно-математички факултет, Универзитет у Приштини са седиштем у Косовској Митровици 2. Проф. др Градимир Миловановић, академик, уже научна област примењена математика, редовни члан САНУ од 2012. и професор Државног Универзитета у Новом Пазару . 3. Др Стефан Панић, доцент, уже научна област информационе технологије, 07.07.2011, Природно-математички факултет у Косовској Митровици, Универзитет у Приштини са седиштем у Косовској Митровици
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
1. Име, име једног родитеља, презиме: Наташа, Здравко, Контреџ
2. Датум рођења, општина, држава: 25.03.1978., Косовска Митровица, Република Србија
3. Назив факултета, назив студјског програма дипломских академских студија - мастер стечени стручни назив: Факултет организационих наука, Универзитет у Београду, Дипломирани инжењер организационих наука – одсек за информационе системе

4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија

Мр Наташа Контрец је директно пријавила докторску дисертацију.

5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране:

Факултет организационих наука, Универзитет у Београду, „Адаптивни приступ управљању залихама у систему одржавања војних ваздухоплова“, Електронско пословање, операциона истраживања, 30.01.2013.

6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука:

Магистар техничких наука – подручје организационих наука за електронско пословање

III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

„Примена математичких модела као инструмента информационих технологија за процену залиха резервних делова у авио индустрији“

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Навести кратак садржај са назнаком броја страна, поглавља, слика, шема, графикана и сл.

Докторска дисертација кандидата Мр Наташе Контрец написана је на 113 страна и састоји се од следећих поглавља:

- Уводна разматрања (3 стране)
- Глава 1 Авио индустрија - основни појмови (стр. 4-19)
- Глава 2 Предвиђање потражње за резервним деловима – преглед литературе (стр. 20-32)
- Глава 3 Модели за процену залиха резервних делова који се базирају на анализи поузданости (стр. 33-46)
- Глава 4 Модел за процену залиха резервних делова базиран на Rayleigh-евој расподели (стр. 47-62)
- Глава 5 Управљање залихама поправљивих резервних делова (стр. 63-71)
- Глава 6 Софтвер за подршку одлучивању у систему за одржавање ваздухоплова (стр. 72-88)
- Прилог А – Visual Basic код функција базираних на математичком моделу описаном у Глави 4 (стр. 89-93)
- Прилог Б – Модел продавца новина (стр. 94-96)
- Прилог В – Оптимизација трошкова залиха у авио индустрији (97-101)
- Литература (102-112)

Рад садржи 48 слика, 3 табеле, 117 навода литературе.

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

У првој глави, кандидат дефинише основне појмове који се користе у овој докторској дисертацији, указује на проблематику везану за процену залиха резервних делова у авио индустрији, у свету и код нас, и образлаже основне концепте везане за дату тематику.

Друга глава даје преглед најзначајније литературе из ове области и у њој су описани најчешће коришћени математички модели за процену броја резервних делова. Већина модела описаних у овој глави су модели базирани на знању (енг. *knowledge based models*), тј. на историјским подацима о претходним тражњама за резервним деловима.

У трећој глави, акценат се ставља на математичке моделе за процену залиха резервних делова који се базирају на карактеристикама поузданости делова и компоненти. Они припадају групи модела за процену животног тј. употребног века (енг. *life expectancy models*).

Кандидат је у другој и трећој глави дао преглед најважнијих метода за процену залиха резервних делова уз критички осврт и образложење зашто је, и поред постојећих модела, ова тема и даље актуелна. Такође, ове две главе садрже 64 навода литературе.

Група модела представљених у глави три је затим послужила као основа за нов математички модел описан у наредној глави. Овај математички модел на основу познатих информација о посматраном авио делу, одређује поузданост тог дела, учесталост отказа и број делова који ће у посматраном периоду отказати. Добијени подаци се даље користе за процену потребног броја резервних делова а применом модела продавца новина одређује се и трошак који настаје уколико део није доступан у тренутку када нам је потребан. Сам модел је верификован подацима добијеним од авио компаније *Prince Aviation Србија*. Математички модел је дефинисан на јасан и концизан начин а подаци су интерпретирани табеларно и графички.

У глави пет, дат је преглед радова и неких математичких модела који се односе на процену залиха непоправљивих резервних делова. Прегледом постојећих модела и анализом података, кандидат даје нов модел за одређивање средњег времена поправке делова (MTTR – Mean Time to Repair) заснован на потребној вредности параметра расположивости. Овај модел представља научни допринос теме докторске дисертације, који ће моћи да се примењује у комерцијалне сврхе правилног планирања трошкова и резервних делова великих и малих авио компанија.

Како би се експлоатација модела предложеног у глави четири олакшала, у шестој глави рада кандидат представља софтвер који се базира на том моделу. Овај софтвер рађен је у програмском језику Visual Basic са намером да помогне запосленима у авио индустрији при процени потребног броја резервних делова на залихама. Софтвер има интерфејс прилагођен кориснику, који омогућава коришћење математичког модела без претходног познавања математичког моделовања или програмирања.

Дисертација садржи и три прилога. У Прилогу А је дат део кода софтвера и то онај део који се односи на математички модел описан у Глави 4. Прилог Б детаљније образлаже Модел продавца новина који се такође користи у Глави 4 у циљу процене трошкова који настају уколико резервни део није доступан у тренутку када нам је потребан. Док је у прилогу В представљен начин на који се могу оптимизовати трошкови који настају уколико одговарајући авио део није доступан на залихама у тренутку када нам је потребан.

VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ

Таксативно навести називе радова, где и када су објављени. Прво навести најмање један објављен или прихваћен за објављивање у часопису са ISI листе односно са листе министарства (надлежног за науку када су у питању друштвено-хуманистичке науке или радове који могу заменити овај услов до 01. јануара 2012. године. У случају радова прихваћених за објављивање таксативно навести називе радова, где и када ће бити објављени и приложити потврду о томе.

Резултати истраживања докторске дисертације „Примена математичких модела као инструмента информационих технологија за процену залиха резервних делова у авио индустрији“ кандидата мр Наташе Контрећ објављени су у радовима:

Радови објављени у часопису са ISI листе

1. **Nataša Z. Kontrec**, Gradimir V. Milovanović, Stefan R. Panić, and Hranislav Milošević, “A Reliability-Based Approach to Nonrepairable Spare Part Forecasting in Aircraft Maintenance System,” *Mathematical Problems in Engineering*, vol. 2015, Article ID 731437, 7 pages, 2015. doi:10.1155/2015/731437 (IF=1.082, 2013)
2. Predrag S. Stanimirović, Gradimir V. Milovanović, Milena J. Petrović, and **Nataša Z. Kontrec**, “A Transformation of Accelerated Double Step Size Method for Unconstrained Optimization,” *Mathematical Problems in Engineering*, vol. 2015, Article ID 283679, 8 pages, 2015. doi:10.1155/2015/283679 (IF=1.082, 2013)

Радови саопштени на међународном скупу, штампани у целини

3. **Kontrec N., Panić S., Milošević H., Došić D.**, "Software for analyzing reliability and spare parts forecasting in aircraft maintenance systems based on Rayleigh model", INFOTEH-JAHORINA Vol. 14, March 2015, <http://www.infotech.rs.ba/rad/2015/RSS-2/RSS-2-10.pdf>
4. **Kontrec N., Milosevic H., Djosic D.**, "Analysis and implementation of tree-type storage model for aircraft inventory control". Proceedings of International Conference Mathematical and Informational Technologies, MIT-2013, 05.09.2013 - 09.09.2013, pp. 335-342, ISBN: 978-86-80795-20-1.

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Најважнији резултати кандидата у докторској дисертацији **„Примена математичких модела као инструмента информационих технологија за процену залиха резервних делова у авио индустрији“** су следећи:

- Нов математички модел који анализира стандардне параметре поузданости делова авиона, али и подсклопова и склопова којима они припадају, и то на основу информација о просечном животном веку сваког дела. Посматрајући животни век као стохастички процес, могуће је проценити број делова који ће отказати у посматраном временском периоду.
- Даље, како би се донела одлука о броју резервних делова на залихама предложен је нов приступ израчунавању трошкова незадовољене тражње. У било ком временском тренутку могуће је одредити поузданост, стопу отказа, број делова који ће отказати, број делова које је потребно имати на залихама и трошак који компанија има уколико тих делова нема на залихама. Ова анализа је кључна приликом доношења процене о потребним залихама делова, нарочито када се ради о мањим авио компанијама које имају сопствену службу одржавања.
- У циљу олакшане примене представљеног модела, креиран је нов софтвер базиран на њему. Софтвер омогућава примену овог математичког модела од стране запослених у авио индустрији, без потребе за неком посебном обуком из области математичког моделирања или информационих технологија. Потребно је само одређено искуство у одржавању ваздухоплова, како би се на основу информација које софтвер, тј. модел пружа ефикасније планирале активности одржавања и

број резервних делова потребних за њихово успешно спровођење. Основа софтвера је модел података који пресликава хијерархијску структуру саставнице која, пак, одражава природу везе између делова ваздухоплова.

- Када је у питању процена залиха поправљивих резервних делова, кандидат даје нов математички модел за израчунавање средњег времена потребног за проправку авио дела (MTTR) заснованог на потребној вредности параметра расположивости.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.

Резултати истраживања докторске дисертације „**Примена математичких модела као инструмента информационих технологија за процену залиха резервних делова у авио индустрији**“ кандидата мр Наташе Контрец су приказани на адекватан и прегледан начин и верификовани су подацима добијеним од једне наше авио компаније. Све једначине у математичким моделима су пажљиво изведене и објашњене, пропраћене одговарајућом табеларном и графичком интерпретацијом.

Дисертација не садржи непотребна понављања и преклапања. Коментари и дискусије су концизни и јасни. Софтверско решење приказано у раду је детаљно описано, графички интерфејс је прилагођен кориснику а резултати извршавања су проверени у програмском пакету МАТЛАБ и поклапају се са резултатима које даје софтвер.

На основу свега претходно наведеног, може се рећи да је кандидат овладао научним методама и проблемима којима се ова докторска дисертација бави и да су резултати представљени и тумачени на исправан начин

IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Експлицитно навести да ли дисертација јесте или није написана у складу са наведеним образложењем, као и да ли она садржи или не садржи све битне елементе. Дати јасне, прецизне и концизне одговоре на 3. и 4. питање:

1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме

Докторска дисертација је написана у складу са образложењем наведеним у пријави и у складу са захтевима које је у методолошком смислу постављао ментор. Главни циљеви и подциљеви дефинисани у образложењу су у потпуности реализовани.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе

Докторска дисертација садржи све битне елементе које једна дисертација овог типа треба да садржи да буде прихваћена као урађена и да је да је Наставно-научно веће Природно-математичког факултета и Сенат Универзитета у Приштини, са седиштем у Косовској Митровици, прихвати и закаже усмену одбрану.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци

Докторска дисертација кандидата Мр Наташе Контрец представља **оргиналан допринос науци** из више разлога:

Кандидат даје нов математички модел за процену залиха резервних делова у авио индустрији који се базира на Рејлијевом моделу. Резултати овог дела докторске дисертације су објављени у међународном часопису категорије M22:

Nataša Z. Kontrec, Gradimir V. Milovanović, Stefan R. Panić, and Hranislav Milošević, "A Reliability-Based Approach to Nonrepairable Spare Part Forecasting in Aircraft Maintenance System," *Mathematical Problems in Engineering*, vol. 2015, Article ID 731437, 7 pages, 2015. doi:10.1155/2015/731437 (IF=1.082, 2013)

Такође, кандидат представља један нови приступ одређивању средњег времена поправке поправљивих резервних делова на основу потребне вредности параметра расположивости.

Следећи значајан допринос ове докторске дисертације је софтверско решење које се базира на дефинисаном математичком моделу објављеном у горе наведеном раду. За овој софтвер је урађено и техничко решење категорије Софтвер M85 које је у процесу рецензије, а кандидат из овог дела докторске дисертације има два саопштења на међународним конференцијама штампана у целини:

1. **Kontrec N.**, Panić S., Milošević H., Došić D., "Software for analyzing reliability and spare parts forecasting in aircraft maintenance systems based on Rayleigh model", *INFOTEH-JAHORINA* Vol. 14, March 2015, <http://www.infotech.rs.ba/rad/2015/RSS-2/RSS-2-10.pdf>
2. **Kontrec N.**, Milosevic H., Djosic D., "Analysis and implementation of tree-type storage model for aircraft inventory control". *Proceedings of International Conference Mathematical and Informational Technologies, MIT-2013*, 05.09.2013 - 09.09.2013, pp. 335-342, ISBN: 978-86-80795-20-1.

Кандидат представља и један од праваца у којем може да се даље развија ово истраживање, превасходно усмерено на процену залиха резервних делова, а то је минимизација трошкова незадовољене тражње и то применом метода безусловне оптимизације објављеног у раду категорије M22:

Predrag S. Stanimirović, Gradimir V. Milovanović, Milena J. Petrović, and **Nataša Z. Kontrec**, "A Transformation of Accelerated Double Step Size Method for Unconstrained Optimization," *Mathematical Problems in Engineering*, vol. 2015, Article ID 283679, 8 pages, 2015. doi:10.1155/2015/283679 (IF=1.082, 2013)

4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања

У докторској дисертацији **„Примена математичких модела као инструмента информационих технологија за процену залиха резервних делова у авио индустрији“** кандидата мр Наташе Контрец нису уочени недостаци који би битно угрозили њену вредност. Као и сваки добар научни рад и ова дисертација отвара нека нова питања али укупан утисак је да рад не садржи битне недостатке и да испуњава све стандарде научног рада.

X ПРЕДЛОГ:

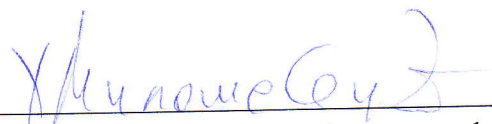
На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:


- да се докторска дисертација прихвати, а кандидату одобри одбрана
- да се докторска дисертација враћа кандидату на дораду (да се допуни односно измени) или
- да се докторска дисертација одбија

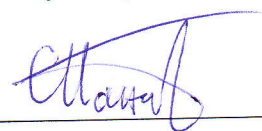
Докторска дисертација **„Примена математичких модела као инструмента информационих технологија за процену залиха резервних делова у авио индустрији“** кандидата мр Наташе Контрец представља **оргинални научни рад** и озбиљан научно-истраживачки допринос из примењене математике, операционих истраживања и информационих технологија. Кандидат је кроз свој рад показао изузетно познавање проблематике којом се бави.

На основу наведених чињеница, Комисија са задовољством предлаже Наставно-научном већу Природно-математичког факултета и Сенату Универзитета у Приштини са седиштем у Косовској Митровици да рукопис под насловом **„Примена математичких модела као инструмента информационих технологија за процену залиха резервних делова у авио индустрији“** кандидата мр Наташе Контрец прихвати, а кандидату одобри јавна одбрана.

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

1. 
др Хранислав Милошевић, ред. проф.
ПМФ, Косовска Митровица

2. 
др Градимир Миловановић, академик
Математички институт САНУ,
Државни универзитет у Новом Пазару

3. 
др Стефан Панић, доцент
ПМФ, Косовска Митровица