

УНИВЕРЗИТЕТ У ПРИШТИНИ

Бр. 19-23/62  
11 APR 2019  
ПРИШТИНА

УНИВЕРЗИТЕТ У ПРИШТИНИ  
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА  
КОСОВСКА МИТРОВИЦА

ПРИМЉЕНО:		27.03.2019	
ОРГ. ЈЕДИН.	БРОЈ	ПРЕДМЕТ	ВЕЉНОСТ
	313/1	ПРЕДМЕТ	ВЕЉНОСТ

УНИВЕРЗИТЕТ У ПРИШТИНИ  
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА  
КОСОВСКА МИТРОВИЦА

## НАСТАВНО – НАУЧНОМ ВЕЋУ ФАКУЛТЕТА ТЕХНИЧКИХ НАУКА У КОСОВСКОЈ МИТРОВИЦИ

Предмет: Извештај Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Душана Милисављевића

На основу члана 55. став 1. тачка 16) Статута Факултета Техничких наука у Косовској Митровици, а у складу са одредбама Правилника о докторским студијама, Наставно-научно веће Факултета техничких наука у Косовској Митровици, на седници одржаној дана 13.02.2019. године, донело је одлуку под бројем 80/3-5 о именовању Комисије за писање извештаја за преглед, оцену и одбрану урађене докторске дисертације под насловом „Експериментална испитивања и термодинамички прорачун тројних Ag-Ge-X (X=Bi, In, Ga) система“ кандидата Душана Милисављевића, дипл. инж. технологије, у саставу:

1. др Драган Манасијевић, ред. проф., ТФ Бор – председник,
2. др Душко Минић, ред. проф., ФТН Косовска Митровица – члан,
3. др Милена Премовић, доцент, ФТН Косовска Митровица – члан.

На основу увида и анализе предложене документације, Комисија подноси Наставно – научном већу Факултета техничких наука у Косовској Митровици следећи:

### ИЗВЕШТАЈ

#### Наслов и обим дисертације

Наслов докторске дисертациј је: “Експериментална испитивања и термодинамички прорачун тројних Ag-Ge-X (X=Bi, In, Ga) система”, која је написана на 79 стране и састоји се од 8 поглавља.

### *Место дисертације у одговарајућој научној области*

Предмет истраживања докторске дисертације припада научној области *Техничких наука*, односно ужој научној области *Технолошко инжењерство* за коју је Факултет техничких наука у Косовској Митровици акредитован.

### *Биографски подаци о кандидату*

После завршене средње школе Гимназије у Косовској Митровици, 2002. године уписује факултет. Дипломирао је 2007. године на Факултету техничких наука у Косовској Митровици, са просечном оценом 8.45 у току студија и стекао звање дипломирани инжењер технологије.

Такође исте године завршава два семестра пост-дипломских студија на тему друштвено-политичких наука у Ослу (Норвешка). 2010. године, у RTI Institute (North Carolina, USA) завршава стручно усавршавање из области локалне и федералне самоуправе. 2012. године је одрадио шестомесечно стажирање и стручно усавршавање у Главном директорату локалне самоуправе (Лисабон, Португал). 2014. године је успешно комплетирао једномесечни курс за више службенике у развоју модерних европских социјалних предузећа у Прагу (Чешка). 2015. године је успешно комплетирао друго пост-дипломско двосеместрално усавршавање на најбољем америчком универзитету за јавну администрацију (School for Public & Environmental Affairs, Indiana University) и добио звање експерта у области јавне администрације.

Уписао је докторске академске студије 2014. године на Катерди за Технолошко инжењерство на Факултету Техничких наука у Косовској Митровици.

Још током студија је активно учествовао у научно-истраживачком раду. Данас има 3 публикована рада у међнародним часописима са импакт фактором, 1 рад у националном часопису међнародног значаја, 8 саопштења на међнародним скуповима штампана у целисти, 1 саопштење на међнародним скуповима штампана у изводу и 1 рад презентован на интернационалним студентским симпозијумима штампан у изводу.

Област интересовања су му двојни и вишекомпонентни метални системи, карактеризација материјала, CALPHAD метод, термодинамика материјала и кристалографија.

Тренутно живи и ради у Новом Саду.

## ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

### *Садржај дисертације*

Дисертација је написана на 82 стране исастоји се од 8 поглавља:

1. Увод
2. Преглед досадашњих истраживања-релевантни библиографски извори
3. Циљеви истраживања
4. Експериментални део
5. Термодинамички прорачун равнотежних дијаграма стања CALPHAD методом
6. Резултати и дискусија
7. Закључак
8. Литература

Дисертација је илустрована са 47 слика и има 15 табела, а литературни преглед садржи податке о 125 референци, при чему је највећи број њих новијег датума, што указује на актуелност истраживања.

### *Кратак приказ појединачних поглавља*

У *првом поглављу* изложена су уводна разматрања о предмету и циљевима истраживања у оквиру докторске дисертације.

Кандидат у овом поглављу најпре указује на важност истраживања и потенцијалну примену легура тројних система Ag-Bi-Ge, Ag-Ge-In, Ag-Ge-Ga. Посебно се истиче важност материјала на бази сребра и германијума. Добро је познато да сребро и сребрне легуре представљају одличне топлотне и електричне проводнике. Такође, легуре на бази германијума су интензивно проучаване због њихових полу-проводничких својстава и примене у електронској индустрији. У додатку на ове примене, специјална пажња се придаје материјалима који садрже германијум, због њихове широке примене у модерној технологији израде оптичких дискова, DVD-а, Blue-Ray дискова, flash меморија.

Такође стерлинг сребрне легуре су широко у употреби у јувелирству због њиховог дугог рока трајања, атрактивног изгледа и анти-бактериолошких својстава. Потражња тржишта за високо квалитетним сребрним предметима захтева материјале са побољшаном оппорношћу против тамњења у служби високо технолошких и механичких својстава. Стандардне сребрне легуре обично не испуњавају те критеријуме, и то захтева потребу за налажењем алтернативних легура на бази сребра са побољшаном корозивном отпорношћу у комбинацији са високо квалитетним механичким својствима.

У *наставку поглавља* кандидат указује на значај одређивања равнотежних дијаграма стања који су предмет истраживања ове докторске дисертације. Равнотежни дијаграм стања посматраног материјалног система приказује фазне односе у термодинамичкој равнотежи што га чини јединственим и непроменљивим за дати

материјал. Из тог разлога, тачно дефинисан равнотежни дијаграм стања представља полазну тачку у процесу дизајнирања материјала и оптимизацији процеса где се манипулацијом састава система и осталих процесних варијабли постижу одговарајућа микроструктура и својства материјала.

За одређивање равнотежних дијаграма стања тројних система Ag-Bi-Ge, Ag-Ge-In, Ag-Ge-Ga кандидат је користио савремен приступ, који подразумева комбиновану примену експерименталних техника попут диференцијално термијске анализе (DTA), X-ray дифрактометрије (XRD), скенирајуће електронске микроскопије са енергодисперзивном спектроскопијом (SEM-EDS) и термодинамичког моделовања равнотежног дијаграма стања применом CALPHAD (calculation of phase diagrams) методе.

У *другом поглављу* кандидат даје детаљан преглед досадашњих истраживања из научне области докторске дисертације. Ту су изложени литературни резултати који се односе на саставне двојне системе Ag-Ge, Ag-Bi, Ag-In, Ag-Ga, Ge-Bi, Ge-In, Ge-Ga. Наведени библиографски извори представљају претходна истраживања термодинамичких карактеристика и равнотежних дијаграма стања наведених двојних система. У овом делу кандидат даје приказ експериментално одређених равнотежних дијаграма стања двојних система. Потом су изнете референце које се односе на термодинамичко моделовање саставних бинарних система и приказани термодинамички прорачунати равнотежни дијаграма стања саставних двојних система.

У наставку је дат преглед досадашњих истраживања тројних система Ag-Bi-Ge, Ag-Ge-In, Ag-Ge-Ga који представљају предмет истраживања ове докторске дисертације. Претрагом релевантних библиографских извора утврђено је да за ова три тројна система до сада нема објављених резултата изизев података представљених у овом тексту а то су све истраживања у оквиру ове дисертације.

У *трећем поглављу* су изложени основни циљеви докторске дисертације. Основни циљ докторске дисертације је дефинисање равнотежних дијаграма стања тројних Ag-Bi-Ge, Ag-Ge-In, Ag-Ge-Ga система. У ту сврху коришћена је комбинована примена експерименталних техника испитивања и термодинамичког прорачуна по CALPHAD методи. Ова методологија рада је данас општеприхваћена и представља стандардни начин истраживања у овој научној области.

У *четвртом поглављу* дат је преглед и кратак опис експерименталних техника које су коришћене у докторској дисертацији. Такође, описан је поступак припреме узорка и примењених режима термичке обраде узорка. За одређивање температура фазних трансформација коришћена је диференцијално термијска анализа (DTA). Овом техником могуће је одредити температуре фазних трансформација до којих долази током загревања/хлађења узорка попут ликвидус температуре, солидус температуре, температуре инваријантних реакција и др. Рендгенска дифрактометријска анализа (XRD) је спроведена у циљу идентификације присутних фаза у испитиваним узорцима. Металографска испитивања су вршена комбинованом применом скенирајуће електронске микроскопије (SEM) и оптичке микроскопије (ЛОМ). Енергетска дисперзиона

спектроскопија (EDS) је коришћена за одређивање хемијског састава испитиваних узорака, као и појединачних фаза.

У *петом поглављу* су изложене основне теоријске поставке CALPHAD (calculation of phase diagrams) методе која је примењена за прорачун равнотежних дијаграма стања тројних Ag-Bi-Ge, Ag-Ge-In, Ag-Ge-Ga система. CALPHAD метода је базирана на одређивању зависности Gibbsove енергије од састава и температуре за све фазе у проучаваном систему. У том циљу прво је потребно одредити модел Gibbsove енергије за сваку фазу појединачно, водећи рачуна о кристалографским карактеристикама фазе. Затим се, на основу расположивих експерименталних и аналитичких података о фазној равнотежи и термодинамици испитиваног система, одређују вредности параметара који се јављају у једначинама модела индивидуалних фаза. Следећи корак је формирање термодинамичке базе података у којој се дефинишу фазе, термодинамички модели фаза и параметри модела. Прорачун равнотежног дијаграма стања се врши минимизацијом укупне Gibbsove енергије система, коришћењем специјалних програма на бази CALPHAD методе.

У наставку петог поглавља дат је приказ анализираних фаза у тројним Ag-Bi-Ge, Ag-Ge-In, Ag-Ge-Ga системима. Затим су приказани кристалографски подаци, термодинамички модели фаза и параметри модела коришћени за креирање термодинамичких база података и прорачун равнотежних дијаграма стања испитиваних тројних система. Прорачуни у докторској дисертацији урађени су применом Pandat програма.

У *шестом поглављу* су изложени главни резултати докторске дисертације.

У *седмом поглављу* дат је сажет приказ главних резултата истраживања. Наведени су експериментално испитивани изотермални и вертикални пресеци у тројним Ag-Bi-Ge, Ag-Ge-In, Ag-Ge-Ga системима, састави легура чија је микроструктура испитивана, идентификоване инваријантне реакције и њихове температуре, ликвидус пројекције и концентрацијска подручја примарне кристализације фаза. Изложени су главни резултати термодинамичког моделовања и резултати прорачуна равнотежних дијаграма тројних Ag-Bi-Ge, Ag-Ge-In, Ag-Ge-Ga система. Такође, наведени су резултати карактеризације легура изабраних састава који укључују мерење тврдоће, микротврдоће и електричне проводљивости.

У *осмом поглављу* је дат списак коришћене литературе.

## ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

### *Савременост и оригиналност*

Прегледом досадашње литературе може се закључити да равнотежни дијаграми стања тројних Ag-Bi-Ge, Ag-Ge-In, Ag-Ge-Ga система, који представљају предмет

истраживања у овој докторској дисертацији, нису дефинисани. Резултати из оквира ове докторске дисертације представљају прво публикувано истраживање равнотежних дијаграма стања тројних Ag-Bi-Ge, Ag-Ge-In, Ag-Ge-Ga система.

На основу претходно наведеног може се закључити да докторска дисертација представља оригиналан научни допринос.

За одређивање равнотежних дијаграма стања тројних Ag-Bi-Ge, Ag-Ge-In, Ag-Ge-Ga система примењен је савремени методолошки приступ. Овај приступ је базиран на комбинованој примени стандардних експерименталних техника попут SEM-EDS, XRD, DTA и термодинамичког моделовања дијаграма стања према CHALPAD методологији.

Имајући у виду важност познавања равнотежних дијаграма стања у области развоја нових материјала и технолошких процеса неоспоран је научни и технолошки значај испитивања која су предмет докторске дисертације.

### *Опис и адекватност примењених научних метода*

Методе примењене за одређивање равнотежних дијаграма стања тројних Ag-Bi-Ge, Ag-Ge-In, Ag-Ge-Ga система и карактеризацију појединачних легура у потпуности одговарају предмету и методологији истраживања.

У експерименталном делу рада коришћене су следеће методе:

#### *1. Припрема узорка за испитивање*

Узорци су припремљени топљењем одмерених маса чистих елемената у индукционој пећи у атмосфери инертног гаса. Припремљени узорци су жарени на различитим температурама и у различитим временским интервалима а затим брзо хлађени-каљени у води са ледом како би се високотемпературна структура узорака сачувала за микроструктурна испитивања.

#### *2. Металографска испитивања*

Металографска испитивања узорка су извршена применом скенирајуће електронске микроскопије са енерго-дисперзивном спектрометријом (SEM-EDS) и оптичке микроскопије. EDS и XRD анализама су идентификоване фазе присутне у микроструктури узорака.

#### *3. Термијска анализа*

Диференцијална термијска анализа (DTA) је спроведена у циљу одређивања температура фазних трансформација (ликвидус, солидус, инваријантне реакције) испитиваних узорака.

#### *4. Структурна анализа*

Идентификација фаза и одређивање параметара кристалне решетке је изведена применом XRD анализе.

У аналитичком делу дисертације за прорачун равнотежних дијаграма стања коришћена је CALPHAD метода. Дефинисани су термодинамички модели и одређени параметри у једначинама модела фаза. Формиране су термодинамичке базе података на основу којих је применом PANDAT програма извршен прорачун равнотежних дијаграма стања испитиваних тројних система.

### *Применљивост остварених резултата*

Иако одређивање равнотежних дијаграма стања првенствено спада у област фундаменталних научних истраживања, резултати до којих је аутор дошао су врло значајни за практичну примену испитиваних материјала. Дефинисање равнотежних дијаграма стања тројних Ag-Bi-Ge, Ag-Ge-In, Ag-Ge-Ga система омогућује детаљан увид у структурне и термичке особине испитиваних материјала. Добијени резултати пружају битне информације о промени структуре испитиваних материјала са саставом и температуром. Такође, на основу добијених резултата могуће је одредити промену врло важних термичких особина легура попут ликвидус и солидус температуре, температурног интервала топљења, температуре фазних реакција у зависности од састава. На основу дефинисаних равнотежних дијаграма стања могуће је одредити међусобну термичку стабилност и растворљивост појединих интерметалних једињења, раствора и чистих елемената што је од велике значајности за одређивање могућности практичне примене датих материјала.

### *Оцена достигнутих способности кандидата за самосталан научни рад*

Урађена докторска дисертација, анализа добијених резултата, као и проистекли публиковани научни радови везани за тематику обраде експерименталних резултата у самој дисертацији, указују на способност кандидата Душана Милисављевића, дипл. инж. технологије, како за самостални научни рад (од почетне идеје до завршетка дисертације), тако и за активно учешће у тимском раду. Кандидат је током израде дисертације у потпуности овладао методологијом научно-истраживачког рада. Квалитет рада, организованост, систематичност, као и натпросечна мотивисаност, коју је показао током израде докторске дисертације су елементи који квалификују Душана Милисављевића, дипл. инж. технологије за будући, успешан, самостални и тимски научно-истраживачки рад. Савременост и оригиналност приказаних резултата показују висок ниво спремности кандидата за компетентно бављење научно-истраживачким радом.

## ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

### *Приказ остварених научних доприноса*

У оквиру ове докторске дисертације кандидат је применом одговарајућих експерименталних техника и термодинамичког моделовања дефинисао равнотежне дијаграме стања три тројна система на бази сребра и германијума (Ag-Bi-Ge, Ag-Ge-In, Ag-Ge-Ga).

Ови резултати представљају оригиналан и значајан научни допринос јер се ради о системима који у прошлости нису уопште били изучавани.

За ове тројне системе извршено је експериментално одређивање изотермалних пресека за сва три тројна система на 200 и на 400°C. Такође, комбинованом применом DTA, SEM-EDS и XRD техника одређене су карактеристичне температуре фазних трансформација за испитиване узорке састава дуж три вертикална пресека за сва три система из угла сваког елемента са једнаким молским уделима преостала два елемента.

### *Критичка анализа резултата истраживања*

Легуре тројних Ag-Bi-Ge, Ag-Ge-In, Ag-Ge-Ga система на бази сребра и германијума су посебно значајне за развој нових одличних топлотних и електричних проводника. Такође, легуре на бази германијума су интензивно проучаване због њихових полу-проводничких својстава и примене у електронској индустрији. У додатку на ове примене, специјална пажња се придаје материјалима који садрже германијум, због њихове широке примене у модерној технологији израде оптичких дискова, DVD-а, Blue-Ray дискова, flash меморија.

У том погледу, резултати ове докторске дисертације, који укључују испитивања микроструктурних, термодинамичких и термичких особина, имају велики значај. Резултати презентовани у докторској дисертацији дефинишу фазне односе у испитиваним тројним Ag-Bi-Ge, Ag-Ge-In, Ag-Ge-Ga системима у условима термодинамичке равнотеже. Равнотежни дијаграм стања приказује фазне односе испитаног система у условима термодинамичке равнотеже и као такав јединствен је за одређени материјални систем. Практично све физичке и хемијске особине неког материјала зависе од карактеристика фаза у његовој структури као и од њиховог количинског односа. Због тога одређивање равнотежног дијаграма стања представља значајан научни допринос.



## Верификација научних доприноса

Научни допринос ове докторске дисертације верификован је кроз публикације проистекле као резултат истраживања у оквиру теме, о чему сведоче радови објављени у научним часописима и саопштења са научних скупова:

### Радови из докторске дисертације:

1. **Dušan Milisavljević**, Duško Minić, Milena Premović, Dragan Manasijević, Nebojša Košanin, Experimental examination and thermodynamic description of the ternary Ag-Ge-In system, *Thermochimica Acta* 665 (2018) 1–10, ISSN: 0040-6031, DOI: 10.1016/j.tca.2018.05.003 (M22)
2. **Dušan Milisavljević**, Duško Minić, Milena Premović, Dragan Manasijević, Ljubiša Balanović, Experimental examination and thermodynamic description of the ternary Ag-Ge-Ga system, *Journal of Physics and Chemistry of Solids* 126 (2019) 55–64, ISSN: 0022-3697, DOI: 10.1016/j.jpcs.2018.10.02 (M22)
3. **Dušan Milisavljević**, Duško Minić, Milena Premović, Dragan Manasijević, Vladan Čosović, Nebojša Košanin, Combined Thermodynamic Description And Experimental Investigation Of The Ternary Ag-Bi-Ge System, *International Journal Of Thermophysics*, (2019) 40: 29, ISSN: 1572-9567, DOI :10.1007/S10765-019-2495-3 (M23)

### Остали радови кандидата:

#### Врхунски међународни часопис (M21)

1. Dragan Manasijević, Duško Minić, Ljubiša Balanović, Milena Premović, Milan Georgievski, Dragana Živković, **Dusan Milisavljević**, Experimental investigation and thermodynamic prediction of the Al-Bi-In phase diagram. *Journal of Alloys and Compounds*, 687 (2016) 969-975. ISSN: 0925-8388. DOI: 10.1016/j.jallcom.2016.06.262

#### Међународни часопис (M23)

1. Milena Premović, Duško Minić, Milan Kolarević, Dragan Manasijević, Dragana Živković, Aleksandar Djordjević, **Dusan Milisavljević**, Electrical properties of ternary Bi-Ge-Sb and Al-Cu-Sb alloys. *Revista de Metalurgia*, 53 (3) (2017) e098. ISSN: 0034-8570. DOI: 10.3989/revmetalm.098
2. Duško Minić, Yong Du, Milena Premović, Dragan Manasijević, Nada Talijan, **Dušan Milisavljević**, Aleksandar Marković, Aleksandar Đordjević, Milica Tomović, Experimental and thermodynamic description of ternary Bi-Cu-Ga system. *Journal of*

Национални часопис међународног значаја (M24)

1. Dejan Gurešić, Nadežda Talijan, Vladan Ćosović, **Dušan Milisavljević**, Aleksandar Đorđević and Milica Tomović, Effect of chemical composition on microstructure, hardness and electrical conductivity profiles of the Bi-Cu-Ga alloys at 100 °C, *Metallurgical and Materials Engineering*, 22 (3) (2016) 179-191

Саопштења на међународним скуповима штампана у целости (M33)

1. Milena Premović, Duško Minić, Dragan Manasijević, Ljubisa Balanovic, Aleksandar Đorđević and **Dušan Milisavljević**, Electrical conductivity of ternary Al-Cu-Sb and Bi-Ge-Sb alloys, *The 48th International October Conference on Mining and Metallurgy*, 28 September - 01 October 2016, Bor, Bor (Serbia), 439-442
2. Aleksandar Đorđević, **Dušan Milisavljević**, Aleksandar Marković, Milena Premović and Duško Minić, Experimental investigation and liquidus projection of ternary Bi-Ge-Sb system, *The 47th International October Conference on Mining and Metallurgy*, 04-07 October 2015, Bor Lake, Bor (Serbia), 285-288
3. **Dušan Milisavljević**, Aleksandar Đorđević, Aleksandar Marković, Duško Minić and Milena Premović, Experimental investigation of isothermal sections at 373 °K in ternary Bi-Ge-Sb system, *The 47th International October Conference on Mining and Metallurgy*, 04-07 October 2015, Bor Lake, Bor (Serbia), 279-284
4. Milena Premović, Duško Minić, Dragan Manasijević, Dragana Živković, Vladan Ćosović, Aleksandar Đorđević and **Dušan Milisavljević**, Experimental investigation and thermodynamic calculations of the Bi-In-Ni phase diagram, *The 47th International October Conference on Mining and Metallurgy*, 04-07 October 2015, Bor Lake, Bor (Serbia), 231-236
5. **Dušan Milisavljević**, Duško Minić, Milena Premović, Dragana Živković, Aleksandar Djordjević and Milica Tomović, Effect Of Chemical Composition On Hardness And Electrical Conductivity Profiles Of The Ag-Bi-In Alloys At 100 °C, *V International Congress "Engineering, Environment And Materials In Processing Industry*, 15-17 Mart 2016, Jahorina
6. Milena Premović, Duško Minić, Nebojša Arsić, Dragan Manasijević, Aleksandar Đorđević and **Dušan Milisavljević**, Prediction Of The Ag-Ge Nanoalloy Phase Diagram, *V International Congress "Engineering, Environment And Materials In Processing Industry*, 15-17 Mart 2016, Jahorina

7. Milena Premović, Yong Du, Duško Minić, Aleksandar Đorđević, Dušan Milisavljević, Aleksandar Marković, Milica Tomović' Prediction of The Ge-In and Ge-Pb nano alloys phase diagrams, *16<sup>th</sup> International Foundrymen Conference Global Foundry Industry – Perspectives for the Future*, 15-17 May 2017, Opatija
8. Aleksandar Djordjevic, Duško Minić, Milena Premovic, Dusan Milisavljevic, Effect of chemical composition on the hardness of the Bi-Cu-Ga alloys at a temperature of 100°C, *The 49th International October Conference on Mining and Metallurgy*, 18-21 October 2017, Bor Lake, Bor (Serbia), 566-569

Саопштења на међународним скуповима штампана у изводу (M34)

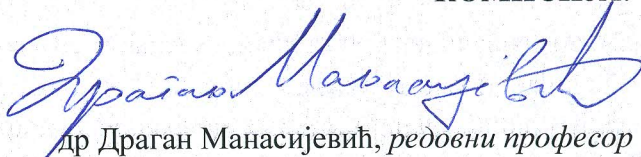
1. Milica Tomović, Milena Premovic. Aleksandar Đorđević, Dušan Milisavljević. Determination of 300 °C isothermal section of Cu-In-Ni phase diagram by microanalysis, X-ray diffraction, and hardness and electrical conductivity measurements, *Osmi simpozijum o termodinamici i faznim dijagramima*, 19-20 Jun 2017, Kosovska Mitrovica (Serbia), 46-47

## ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

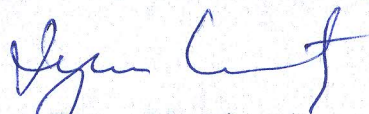
Докторска дисертација кандидата Душана Милисављевића, дипл. инж. технологије, под насловом: **Експериментална испитивања и термодинамички прорачун тројних Ag-Ge-X (X=Bi, In, Ga) система**, представља савремен, оригиналан и значајан научни допринос. Дисертација је у сагласности са образложењем у пријави теме и садржи све елементе које предвиђа Правилник о докторским студијама Универзитета у Приштини – Факултета техничких наука у Косовској Митровици. Комисија потврђује да докторска дисертација има оригиналан и савремен научни допринос у области Технолошког инжењерства. На основу прегледане докторске дисертације, као и увида у верификован научни допринос кроз објављене радове у међународним научним часописима (три публикована рада у часописима са SCI листе као првопотписани аутор), комисија за оцену и одбрану урађене докторске дисертације закључује да кандидат Душан Милисављевић, дипл. инж. технологије, испуњава све законске и остале услове за одбрану докторске дисертације. Такође, комисија закључује да је урађена дисертација написана према стандардима у научно-истраживачком раду, као и да испуњава све услове предвиђене Законом о високом образовању, Стандардима за акредитацију, као и Статутом Факултета техничких наука у Косовској Митровици, Универзитета у Приштини. Стога Комисија предлаже Наставно-научном већу Факултета техничких наука у Косовској Митровици да прихвати позитиван извештај о урађеној докторској дисертацији кандидата Душана Милисављевића, дипл. инж. технологије, под називом: „**Експериментална испитивања и термодинамички прорачун тројних Ag-Ge-X (X=Bi, In, Ga) система**“, да исти извештај упути на коначно усвајање Стручном већу за техничко – технолошке науке и Сенату Универзитета у Приштини, те након тога кандидата позове на јавну одбрану.

У Косовској Митровици,  
21.03.2019. године

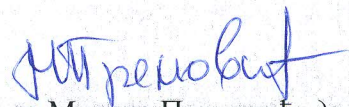
КОМИСИЈА:



др Драган Манасијевић, редовни професор  
Универзитет у Београду, Технички факултет у Бору, председник



др Душко Минић, редовни професор  
Универзитет у Приштини, Факултет техничких наука, Косовска Митровица, ментор



др Милена Премовић, доцент  
Универзитет у Приштини, Факултет техничких наука, Косовска Митровица, члан