

Факултет техничких наука

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ 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 или изоставити)

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
<p>1. Датум и орган који је именовao комисију 3. јул 2014. Наставно научно веће Факултета техничких наука</p> <p>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:</p> <p>Др Љиљана Живанов, редовни професор, УНО Електроника, 01.10.2000, Факултет техничких наука, Нови Сад</p> <p>Др Владимир Срдић, редовни професор, УНО Неорганске технологије и материјали, 19.10.2006, Технолошки факултет, Нови Сад</p> <p>Др Миљко Сатарих, редовни професор, УНО Физика, 29.05.2008, Факултет техничких наука, Нови Сад</p> <p>Др Мирјана Дамњановић, ванредни професор, УНО Електроника, 07.10.2011, Факултет техничких наука, Нови Сад</p> <p>Др Зоран Јакшић, научни саветник, УНО Микросистемске и наносистемске технологије, 31.05.2006, Институт за хемију, технологију и металургију, Београд</p> <p>Др Горан Стојановић, ванредни професор, УНО Електроника, 21.10.2010, Факултет техничких наука, Нови Сад</p>
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме: Никола, Златко, Беднар</p> <p>2. Датум рођења, општина, држава: 13. април 1983. Сремска Митровица, Србија</p> <p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив Факултет техничких наука, Енергетика, електроника и телекомуникације, дипломирани инжењер електротехнике и рачунарства - мастер</p> <p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија 2007. Енергетика, електроника и телекомуникације</p> <p>5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране: -</p>
<p>6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука: -</p>

<p>III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ: Синтеза металних наночестица у граничном слоју електролита и плазме</p>
<p>IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ: Навести кратак садржај са знаком броја страна, поглавља, слика, шема, графикона и сл.</p>
<p>Докторска дисертација написана је на 116 страна. Садржи 8 поглавља, 14 табела, 92 слике и 227 навода литературе. Кључна документација написана је на српском и енглеском језику.</p> <p>Дисертација садржи следећа поглавља:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Увод 2. Металне наночестице 3. Нискотемпературна плазма 4. Гранични слој плазме и електролита 5. Моделовање и симулација 6. Фабрикација апаратуре за наносинтезу 7. Резултати и дискусија 8. Закључак
<p>V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:</p>
<p>Дисертација у целини, као и њени поједини делови, имају добро систематизовану структуру и план излагања. Наслов рада јасно је формулисан и разумљив, прецизно описује предмет истраживања и у потпуности указује на садржај рада.</p> <p>У првом поглављу Увод дата су уводна разматрања, представљена је тема дисертације и основна хипотеза. Поред уводних разматрања и кратког приказа научног доприноса докторске дисертације, у овом поглављу приказана је и организација тезе и дат кратак преглед сваког од поглавља докторске дисертације. Следећа три поглавља дају теоријски преглед области на којима се базира експериментални део дисертације.</p> <p>Друго поглавље ближе описује металне наночестице. Укратко су описане њихове најзначајније особине, методе фабрикации и примене. Описане су предности и мане наведених метода за синтезу металних наночестицама, како би се омогућило њихово поређење са развијеним методом у оквиру ове дисертације.</p> <p>Дисертација описује синтезу металних наночестица употребом јона из нискотемпературне плазме, па је треће поглавље посвећено нискотемпературној плазми. Приказани су физички механизми који се одвијају у стању плазме, као и структура плазме. Акцент је стављен на опис нискотемпературне плазме на атмосферском притиску, врстама плазма генератора и применама нискотемпературне плазме на атмосферском притиску. Како су у експерименталном делу дисертације коришћени генератори плазме базирани на диелектричним баријерним пражњењима, ова конфигурација плазма генератора је детаљно описана.</p> <p>Поглавље Гранични слој електролита и плазме описује хетерогене физичко-хемијске реакције, које се одигравају при интеракцији електролита и нискотемпературне плазме. Представљена су нова истраживања везана за употребу оваквих конфигурација у процесу наносинтезе и образложена је новина методе развијене у овој дисертацији у односу на постојеће методе базиране на сличном принципу.</p> <p>У петом поглављу Моделовање и симулација, описане су симулације вршене пре израде експерименталне апаратуре. Прво, симулирана је интеракција нискотемпературних јона из плазме са електролитом и утврђена је дубина до које нискотемпературни јони продиру у електролит. Друго, извршена је електростатичка симулација генератора нискотемпературне плазме, како би се одредили њихови оптимални геометријски параметри. Симулирани генератори плазме базирани су на површинским диелектричним баријерним пражњењима. Симулирана су три типа геометрије електрода генератора.</p>

Шестим поглављем **Фабрикација апаратуре за наносинтезу**, започиње опис експерименталног дела рада. Описана је израда и карактеризација (електрична и термална) генератора нискотемпературне плазме. Такође, измерене су густине струје нискотемпературних јона извучених из плазме формиране коришћењем развијених плазма генератора.

У седмом поглављу **Резултати и дискусија** приказана је примена развијене апаратуре у процесу синтезе металних наночестица. Потврда методе извршена је синтезом наночестица сребра и платине. Приказана је анализа неколико синтетизованих узорака наночестица добијених варијацијом параметара синтезе (различити сурфацанти и генератори плазме).

Осмо поглавље износи **закључке** везане за предмет истраживања и постигнуте резултате. У њему је дат кратак преглед рада, као и даље могуће примене и побољшања.

Поглавље **Литература** садржи 227 литературних навода. Коришћена литература је обимна, савремена и правилно одабрана према захтевима теме која се разматра.

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

M22 - Рад у међународном часопису

N. Bednar, J. Matović, G. Stojanović, “Properties of Surface Dielectric Barrier Discharge Plasma Generator for Fabrication of Nanomaterials“, *Journal of Electrostatics*, vol. 71, no. 6. pp. 1068-1075, 2013, ISSN: 0304-3886.

M33 - Рад саопштен на скупу међународног значаја штампан у целини

N. Bednar, J. Matović, G. Stojanović, “Actuators for Dielectric Barrier Discharge Reactor Used in Synthesis of Metal Nanoparticles“, *IX International Symposium on Industrial Electronics – INDEL 2012*, 1-3 November, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina.

N. Bednar, J. Matović, I. Atassi, G. Stojanović, “Synthesis of Metal Nanoparticles using One Atmosphere Pressure Glow Plasma“, *IEEE International Conference on Microelectronics - MIEL*, Nis, 2012.

N. Bednar, J. Matović, I. Atassi, G. Stojanović, “A Metallic Nanoparticles Generation Method for Conductive Inks“, *International Symposium on Power Electronics – Ee2011*, Novi Sad, 2011.

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

У овој докторској дисертацији приказана је успешно реализована метода за синтезу наночестица метала, у којој се користи нискотемпературна плазма као извор реактивних јона, који покрећу процес наносинтезе. Тема дисертације је мултидисциплинарна и повезује две веома актуелне области: металне наночестице и нискотемпературну плазму.

Пре приступа експерименталном раду, извршена је теоријска потврда хипотезе на којој се заснива ова докторска дисертација, тј. да јони извучени из нискотемпературне плазме и усмерени у електролит, продиру у исти у веома танком (атомском) слоју, те предложена апаратура представља погодну платформу за наносинтезу.

Развијена су и конструисана три генератора нискотемпературне плазме базирана на диелектричним баријерним пражњењима (ДБП), који имају различите геометрије електрода и извршена је њихова карактеризација. Такође, конструисан је и извор високонапонских импулса који се користи за напајање ДБП генератора.

Конструисана је апаратура за наносинтезу, која се састоји из развијених ДБП генератора и електроде за извлачење нискотемпературних јона из плазме, потопљене у електролит са прекурсорским материјалом.

Коришћењем развијене методе за наносинтезу фабриковане су наночестице сребра и платине и упоређене су димензије добијених наночестица у зависности од параметара процеса наносинтезе. Испитан је утицај различитих сурфацаната на димензије и облик фабрикованих наночестица.

<p>Разматрајући целокупну докторску дисертацију, Комисија је закључила да она својим садржајем, постигнутим резултатима и закључцима задовољава све критеријуме који се постављају пред докторску дисертацију и стога представља оригиналан научни допринос од значаја у области нанотехнологије.</p>
<p>VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.</p>
<p>Кандидат Никола Беднар у целости је обавио истраживања која су била предвиђена планом датим у пријави докторске дисертације. Резултати дисертације проистекли су из обимних и детаљних истраживања у области синтезе металних наночестица и генератора нискотемпературне плазме. Резултати истраживања приказани су јасно и прегледно. Тумачењем добијених резултата и њиховим поређењем са резултатима других аутора изведени су одговарајући закључци, који пружају корисне информације и за будућа истраживања.</p>
<p>IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСKE 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:</p>
<p>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 теме.</p>
<p>2. Да ли дисертација садржи све битне елементе Дисертација садржи оригиналне научне доприносе као и све елементе потребне за разумевање обрађене тематике и добијених резултата. Дат је обиман преглед литературе, а резултати истраживања су приказани и тумачени на одговарајући начин.</p>
<p>3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци У овој докторској дисертацији приказани су резултати истраживања у области синтезе металних наночестица. Основни научни допринос докторске дисертације огледа се у развијеном новом методу за синтезу металних наночестица, коришћењем јона извучених из нискотемпературне плазме за редукцију металних јона у течном електролиту. Развијени генератори нискотемпературне плазме засновани су на диелектричним баријерним пражњењима, који су први пут искоришћени за наносинтезу у оквиру ове дисертације. За разлику од до сада публикованих радова који користе генераторе плазме засноване на плазма-цет конфигурацији, развијени генератори пружају бољу контролу енергије јона, као и потпуно уклањање електрона из скупа наелектрисаних честица које се уводе у електролит. Оригинални резултати из области коју обухвата ова дисертација објављени су у међународном научном часопису са импакт фактором (1.265) и саопштени на међународним скуповима, чиме се даље потврђује да докторска дисертација представља оригиналан допринос науци.</p>
<p>4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања Дисертација нема битне недостатке који утичу на резултате истраживања.</p>

X ПРЕДЛОГ:
На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:
- да се докторска дисертација кандидата Николе Беднара, под насловом „Синтеза металних наночестица у граничном слоју електролита и плазме“, урађена под менторством проф. др Горана Стојановића прихвати, а кандидату одобри одбрана.

НАВЕСТИ ИМЕ И ЗВАЊЕ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ
ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

председник комисије
др Љиљана Живанов,
редовни професор,
Факултет техничких наука, Нови Сад

члан комисије
др Владимир Срдић,
редовни професор,
Технолошки факултет, Нови Сад

члан комисије
др Миљко Сатарић,
редовни професор,
Факултет техничких наука, Нови Сад

члан комисије
др Мирјана Дамњановић,
ванредни професор,
Факултет техничких наука, Нови Сад

члан комисије
др Зоран Јакшић,
научни саветник,
Институт за хемију, технологију и
металургију, Београд

ментор-члан
др Горан Стојановић,
ванредни професор,
Факултет техничких наука, Нови Сад

НАПОМЕНА: Члан комисије који не жели да потпише извештај јер се не слаже са мишљењем већине чланова комисије, дужан је да унесе у извештај образложење односно разлоге због којих не жели да потпише извештај.