

ТЕХНОЛОШКО-МЕТАЛУРШКИ
ФАКУЛТЕТ
35/192
(Број захтева)

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ВЕЋЕ НАУЧНИХ ОБЛАСТИ ТЕХНИЧКИХ НАУКА
(Назив већа научне области и коме се захтев упућује)

11.06.2017.
(Датум)

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације

Молимо да, сходно члану 47. ст. 5. тач. 3. Статута Универзитета у Београду („Гласник Универзитета“, број 131/06), дате сагласност на предлог теме докторске дисертације:

**„Ефекти високоенергетског зрачења на структурна и оптичка својства
луминесцентних материјала на бази ретких земаља“**
(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ: ТЕХНОЛОШКО ИНЖЕЊЕРСТВО

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:

ИВИЦА (Топлица) ВУЈЧИЋ, дипломирани инжењер технологије

2. Назив и седиште факултета на коме је стекао високо образовање: Универзитет у Београду, Технолошко-металуршки факултет.

3. Година дипломирања: 2011.

4. Назив и седиште факултета на коме је стекао мастер образовање: /

5. Година одбране мастер рада: /

Обавештавамо Вас да је Наставно-научно веће, на седници одржаној 01.06.2017. године размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Проф. др Ђорђе Јанаћковић

Прилог:

1. Предлог теме докторске дисертације са образложењем
2. Акт надлежног тела факултета о подобности теме за израду докторске дисертације
3. Подаци о ментору.

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата Вујчић Ивицу

Име и презиме ментора: др Славиша Путић

Звање: Редовни професор Универзитета у Београду, Технолошко-металуршки факултет

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. D. Veljovic, R. Jancic-Heinemann, I. Balac, B. Jokic, S. Putic, R. Petrovic, D. Janackovic: *The effect of the shape and size of the pores on the mechanical properties of porous HAP-based bioceramics*, CERAMICS INTERNATIONAL, vol. 37 (2), pp 471-479, 2011 (IF=1,472), (ISSN 0272-8842)
2. M. Grujic, J. Stijepovic, S. Stajic-Trosic, S. Putic, D. Nedeljkovic, A. Stajic, R. Aleksic: *Dynamic Mechanical Behaviour of Polymer Bonded Nd-Fe-B Composite Materials*, MATERIALS TRANSACTIONS, vol. 53 (2), pp 395-400, 2012 (IF 2010=0,787), (ISSN 1345-9678)
3. B. Međo, M. Rakin, M. Arsic, Ž. Sarkochević, M. Zrilić, S. Putić: *Determination of the Load Carrying Capacity of Damaged Pipes Using Local Approach to Fracture*, Mater. Trans., JIM / Japan Institute of Metals Vol. 53, No. 1, pp 185-190, 2012, (IF=0,787), (ISSN 1345-9678),
4. Lj. Milović, T. Vuherer, M. Zrilić, A. Sedmak, S. Putić: *Study of the simulated heat affected zone of creep resistant 9-12% advanced chromium steel*, Mater. Manuf. Processes vol. 23(6) pp 597-602, 2008 (IF=0,706), (ISSN 1042-6914).
5. D. Veljovic, E. Palcevskis, A. Dindune, S. Putic, I. Balac, R. Petrovic, D. Janackovic: *Microwave sintering improves the mechanical properties of biphasic calcium phosphates from hydroxyapatite microspheres produced from hydrothermal processing*, JOURNAL OF MATERIALS SCIENCE, vol. 45 (12), pp 3175-3183, 2010 (IF=1,859), (ISSN 0022-2461)

Заокружити одговарајућу опцију (А, Б, В или Г):

А) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији техничкотехнолошких, природно-математичких и медицинских наука ментор треба да има најмање три рада са SCI, SSCI, AHCI или SCIE листе, као и Math-Net.Ru листе.

Б) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији друштвено-хуманистичких наука ментор треба да има најмање три рада са релевантне листе научних часописа (Релевантна листа научних часописа обухвата SCI, SSCI, AHCI и SCIE листе, као и ERIH листу, листу часописа које је Министарство за науку класификовало као M24 и додатну листу часописа коју ће, на предлог универзитета, донети Национални савет за високо образовање. Посебно се вреднују и монографије које Министарство науке класификује као M11, M12, M13, M14, M41 и M51.)

В) У случају израде докторске дисертације према ранијим прописима за кандидате који су стекли академски назив магистра наука ментор треба да има пет радова (референци) које га, по оцени Већа научних области, квалификују за ментора односне дисертације.

Г) У случају да у ужој научној области нема квалификованих наставника, приложити одлуку Већа докторских студија о именовању редовног професора за ментора.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Датум: 30.05.2017.

М.П.

Проф. др Ђорђе Јанаћковић

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата Ивицу Вујчић

Име и презиме ментора: др Мирослав Драмићанин

Звање: Научни саветник Универзитета у Београду, Институт за нуклеарне науке „Винча“ и Редовни професор Универзитета у Београду, Физички факултет

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

M21. Рад у врхунском међународном часопису:

1. Ćulubrk, S., Antić, Ž., Marinović-Cincović, M., Ahrenkiel, P.S., Dramićanin, M.D.: „Synthesis and luminescent properties of rare earth (Sm³⁺ and Eu³⁺) doped Gd₂Ti₂O₇ pyrochlore nanopowders“, -Optical Materials, vol 37, pp. 598-606, 2014 (IF= 2.075) (ISSN: 0925-3467)
2. Dramićanin, M.D., Antić, Ž., Ćulubrk, S., Ahrenkiel, P.S., Nedeljković, J.M.: „Selfreferenced luminescence thermometry with Sm³⁺ doped TiO₂ nanoparticles“, - Nanotechnology, vol 25, no. 48, pp. 485501, 2014 (IF= 3.672) (ISSN: 0957-4484)
3. Medić, M., Antić, Ž., Đorđević, V., Ahrenkiel, P., Marinović-Cincović, M., Dramićanin, M.: Effect of annealing on luminescence of Eu³⁺ - and Sm³⁺ - doped Mg₂TiO₄ nanoparticles, -Journal of Luminescence, doi:10.1016/j.jlumin.2015.06.007 2015 (IF=2.719) (ISSN 0022-2313)
4. Ćulubrk, S., Antić, Ž., Lojpur, V., Marinović-Cincović, M., Dramićanin, M.D.: „Sol-gel derived Eu³⁺-doped Gd₂Ti₂O₇ pyrochlore nanopowders“, - Journal of Nanomaterials, vol 2015, pp. 8, 2015 (IF = 1.611) (ISSN: 1687-4129)
5. Medic, M., Brik, M., Dražić, G., Antić, Ž., Lojpur, V., Dramićanin, M.: Deep-Red Emitting Mn⁴⁺ Doped Mg₂TiO₄ Nanoparticles, -Journal of Physical Chemistry C, vol 119, no. 1, pp. 724-730, 2015 (IF=4.772) (ISSN 1932-7447)

Заокружити одговарајућу опцију (А, Б, В или Г):

A) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији техникотехнолошких, природно-математичких и медицинских наука

ментор треба да има најмање три рада са SCI, SSCI, AHCI или SCIE листе, као и Math-Net.Ru листе.

Б) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији друштвено-хуманистичких наука ментор треба да има најмање три рада са релевантне листе научних часописа (Релевантна листа научних часописа обухвата SCI, SSCI, AHCI и SCIE листе, као и ERIH листу, листу часописа које је Министарство за науку класификовало као M24 и додатну листу часописа коју ће, на предлог универзитета, донети Национални савет за високо образовање. Посебно се вреднују и монографије које Министарство науке класификује као M11, M12, M13, M14, M41 и M51.)

В) У случају израде докторске дисертације према ранијим прописима за кандидате који су стекли академски назив магистра наука ментор треба да има пет радова (референци) које га, по оцени Већа научних области, квалификују за ментора односно дисертације.

Г) У случају да у ужој научној области нема квалификованих наставника, приложити одлуку Већа докторских студија о именовању редовног професора за ментора.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Датум: 30.05.2017.

М.П.

Проф. др Ђорђе Јанаћковић

ДП

На основу чл. 30. став 3. Закона о високом образовању, чл. 40. Статута ТМФ-а и чл. 32. Правилника о докторским студијама ТМФ, на седници Наставно-научног већа Технолошко-металуршког факултета од 01.06.2017. године, донета је

О Д Л У К А

о прихватању Реферата Комисије за оцену подобности теме и кандидата
за израду докторске дисертације

Прихвата се Реферат Комисије за оцену подобности теме и кандидата и одобрава израда докторске дисертације Ивици Вујчићу, дипл. инж. технологије, под називом: „Ефекти високоенергетског зрачења на структурна и оптичка својства луминесцентних материјала на бази ретких земаља“.

Одлуку о давању сагласности на предлог теме докторске дисертације доноси Универзитет у Београду.

За менторе се одређују: др Славиша Путић, редовни професор Универзитета у Београду, Технолошко-металуршки факултет и др Мирослав Драмићанин, научни саветник Универзитета у Београду, Институт за нуклеарне науке „Винча“.

Одлуку доставити: Универзитету у Београду на сагласност, кандидату, менторима, Служби за наставно студентске послове и архиви Факултета.

Д Е К А Н

Проф. др Ђорђе Јанаћковић

NASTAVNO – NAUČNOM VEĆU

Predmet: Podobnost teme i kandidata Vujčić Ivica za izradu doktorske disertacije

Odlukom br. 35 / 101 od 20.04.2017. godine, imenovani smo za članove Komisije za ocenu podobnosti teme i kandidata Vujčić Ivica za izradu doktorske disertacije i naučne zasnovanosti teme „**EFEKTI VISOKOENERGETSKOG ZRAČENJA NA STRUKTURNIA I OPTIČKA SVOJSTVA LUMINESCENTNIH MATERIJALA NA BAZI RETKIH ZEMALJA**”

Na osnovu materijala priloženog uz Zahtev kandidata, Komisija podnosi sledeći

REFERAT

1. PODACI O KANDIDATU

1.1. Biografski podaci

Dipl. ing. Ivica Vujčić je rođen 26. 11. 1980. godine u Beogradu, Srbija. Osnovnu školu i Treću beogradsku gimnaziju završio je u Beogradu. Školske 1999/2000. godine upisao je Tehnološko metalurški fakultet Univerziteta u Beogradu, gde je u junu 2011. godine diplomirao na odseku za Organsku hemijsku tehnologiju i polimerno inženjerstvo sa temom „*Kontrolni proračun odvajanja ulja*“. Upisao je doktorske studije na istom fakultetu 2013, na katedri za materijale. Njegovo istraživanje je fokusirano na sintezu i karakterizaciju luminescentnih materijala i nanomaterijala, radijacione efekte u materijalima, radijacionu sterilizaciju.

1.2. Stečeno naučnoistraživačko iskustvo

U oktobru 2013. godine upisao je doktorske studije na Tehnološko - metalurškom fakultetu Univerziteta u Beogradu, naučna oblast: Tehnološko inženjerstvo, uža naučna oblast: Inženjerstvo materijala, pod rukovodstvom profesora dr Slaviše Putića. Zaposlen je od 2014. godine u Institutu za nuklearne nauke Vinča, u grupi dr Miroslava Dramićanina. U okviru doktorskih studija položio je sve ispite predviđene planom i programom, uključujući i završni ispit, postigavši sledeće ocene:

Predmet	Ocena	ESPB
1. Hemijska kinetika	10	5
2. Odabrana poglavlja numeričke analize	10	5
3. Termodinamika čvrstog stanja	10	5

4. Metode karakterizacije keramičkih i staklastih materijala	10	4
5. Metoda konačnih elemenata u inženjerstvu materijala	10	4
6. Otpornost materijala	10	4
7. Mehanika laminarnih kompozitnih ploča i ljuski	10	3
8. Strukturna analiza organskih molekula	10	6
9. Nauka o materijalima i inženjerstvo materijala	10	6
10. Odabrana poglavlja biofizike	10	4
11. Završni ispit	10	30

Objavljeni naučni radovi i saopštenja kandidata:

M24 Rad u časopisu međunarodnog značaja verifikovanog posebnom odlukom:

1. Jelena M. Petrović, Dragoljub. Ž. Bekrić, Ivica. T. Vujčić, Ivana D. Dimić, Slaviša S. Putić: *Microstructural Characterization of Glass-epoxy Composite Subjected to Tensile Testing*, Acta Periodica Technologica 2013. pp 151-162 (ISSN 1450-7188)
2. Jelena M. Petrović, Dragoljub. Ž. Bekrić, Ivica. T. Vujčić, Ivana D. Dimić, Slaviša S. Putić: *Micromechanical Characterization of Glass-epoxy Composite Subjected to Bending Testing*, Zaštita materijala 2014. pp 335-340 (ISSN 0351-9465)

M64 Saopštenje sa skupa nacionalnog značaja štampano u izvodu

1. Mina Medić, Ivica Vujčić, Slobodan Mašić, Bojana Milićević, Miroslav D. Dramićanin: *Effect of Gamma-irradiation on Functional Properties of Paper of Cultural Heritage Document*; Knjiga izvoda iz saopštenja – Osmi naučno-stručni skup InterRegioSci 2016, Novi Sad, decembar 2015, pp 73

M33 Saopštenje sa međunarodnog skupa štampano u celini

1. Ivica Vujcic, S. Masic, M. Medic, I. Vukoje, S. Putic, M. D. Dramicanin: *Establishing Gamma Irradiation Method of Prunes Conservation*; Proceedings XXIV International Conference Ecological Truth, Vrnjacka banja, jun 2016, pp.533-537 (ISBN 978-6305-043-3)

1.3.Ocena podobnosti kandidata za rad na predloženoj temi

Na osnovu dosadašnjeg rada i pokazanih rezultata tokom doktorskih studija i u okviru naučno-istraživačkog rada Ivica Vujčić, dipl. inž. tehnologije, pokazao je sklonost i sposobnost za bavljenje naučno-istraživačkim radom, pa tako ispunjava sve potrebne uslove za rad na predloženoj temi doktorske disertacije.

2. PREDMET I CILJ ISTRAŽIVANJA

Predmet doktorske disertacije je uticaj visokoenergetskog zračenja na strukturna i optička svojstva luminescentnih materijala na bazi retkih zemalja.

Luminescentni materijali na bazi retkih zemalja u literaturi se često nazivaju fosfori i to su materijali koji ispoljavaju fenomen fosforescencije. Mogu biti u vidu praha, filma, stakla ili keramike. Koriste se za konverziju visokoenergetskog zračenja (od UV do gama zračenja) u vidljivu oblast zračenja. Fosfori imaju široku primenu: za izradu detektora visokoenergetskog zračenja (scintilatori), za fluorescentne lampe i druge vrste osvetljenja, displeje itd. Zbog toga se proučavaju načini primene ovih materijala sa ciljem da ovi materijali budu funkcionalni i tehnološko korisni [1].

Fosfori predstavljaju klasu luminescentnih materijala koja ispoljava fenomen fosforescencije (emisije elektromagnetnog zračenja tokom elektronskog prelaza sa tripletnog na singletno stanje), a koja se karakteriše dugim vremenima života pobudjenih elektronskih stanja i uskim emisionim spektralnim linijama. Zbog ovakvih svojstava fosfori imaju veoma značajnu primenu u svakodnevnom životu, u industriji i medicini [1,2].

Kontrolisanom sintezom luminescentnih nanočestica fosfora može se uticati na njihovu strukturu, kristaliničnost i optička svojstva, a samim tim i na funkcionalna svojstva fosfora. Na sličan način, može se kontrolisati prisustvo liganada na površini materijala, kao i prisustvo nečistoća i defekata u njihovoj strukturi te tako poboljšavati performanse fosfora, pre svega njihovu efikasnost.

Posebna pažnja u ovoj doktorskoj disertaciji će se posvetiti luminescentnim materijalima koji se koriste kao detektori zračenja (scintilatori). Scintilacija je pojava nekih materijala, da izloženi dejstvu jonizujućeg zračenja konvertuju frakciju apsorbovane energije u vidljivi ili ultraljubičasti deo spektra. Tom prilikom se stvarakvant svetlosti, koji je proporcionalan energiji deponovanoj u scintilatoru prilikom interakcije sa γ odnosno X zracima [3].

Scintilatorski detektori se koriste u medicinskoj dijagnostici [4], sigurnosnim sistemima [5,6], dozimetriji [7], tomografiji [8] itd. Važne osobine scintilatora su transparentnost, visoka gustina i stabilnost pod dejstvom jonizujućeg zračenja. U poređenju sa drugim materijalima, keramički scintilatori se mogu vrlo dobro optimizovati u skladu sa potrebama za njihovo korišćenje [9,10]. Ovo se postiže kontrolisanim procesom sinteze keramičkih matrica dopiranih aktivnim jonima.

Veličina čestica i sinterovanje keramike su od ključnog značaja za postizanje transparentnosti i potrebnih osobina materijala da bi mogli da se koriste kao za izradu scintilacijskih detektora [11,12]

S obzirom da su tokom svog radnog veka izloženi visokoenergetskom zračenju od velikog je interesa ispitati promenu njihovih funkcionalnih svojstava, posebno luminescencije, u zavisnosti od doze zračenja kojoj su izloženi.

U okviru ove teze ispitaće se uticaj visokoenergetskog zračenja na optička i strukturna svojstva, na luminescentnciju, strukturu i morfologiju najčešće korišćenih mikro i nanostrukturnih fosfora na bazi oksida metala dopiranih jonima retkih zemalja. Materijali će

biti sintetisani metodama mokre hemije: metoda polimerno-kompleksnog rastvora, precipitacije i koprecipitacije, sol-gel metoda i reakcije u čvrstoj fazi.

Ovako dobijeni prahovi će biti izloženi različitim visokim dozama jonizujućeg γ -zračenja. Kao izvor jonizujućeg zračenja koristiće se radioaktivni izotop Co-60. Doze kojima će se izlagati sintetisani materijali su do 5 MGy.

Vršiće se rendgeno-strukturna analiza koja će odrediti strukturu materijala i uticaj zračenja na strukturu. Strukturna utaćnjavanja biće rađena Ritveldovom metodom, da bi se dobili detaljni podaci o parametrima kristalne rešetke pre i posle ozračivanja. Uticaj visokoenergetskog zračenja na morfologiju prahova ispitivaće se skenirajućom elektronskom mikroskopijom (SEM). Primenom fotoluminescentne, UV-Vis, radioluminescencije i termoluminescencione spektroskopije ispitivaće se optička svojstva materijala pre i posle ozračivanja.

Literatura:

- [1] Haranath D., Shanker V., Vij D.R.: *The Handbook of Electroluminescent Materials*, Institute of Physics Publishing, U. K. (Feb, 2004), pp 1-23
- [2] C. Ronda: *Rare-Earth Phosphors: Fundamentals and Applications*, Encyclopedia of Materials: Science and Technology (Second Edition), 2001, pp 8026-8033
- [3] P. Lecoq, A. Annenkov, A. Gektin, M. Korzhik C. Pedrini: *Inorganic Scintillators for Detector Systems Physical Principles and Crystal Engineering*, 2006, pp 1-6
- [4] T. Yanagida, A. Yoshikawa, Y. Yokota, K. Kamada, Y. Usuki, S. Yamamoto, M. Miyake, M. Baba, K. Sasaki, M. It: *Development of Pr:LuAG scintillator array and assembly for positron emission mammography*, IEEE Nucl. Trans. Sci., 57 (2010), p. 1492
- [5] D. Totsuka, T. Yanagida, K. Fukuda, N. Kawaguchi, Y. Fujimoto, Y. Yokota, A. Yoshikawa, *Performance test of Si PIN photodiode line scanner for thermal neutron detection*, Nucl. Instrum. Methods A, 659 (2011), pp. 399–402
- [6] J. B. Birks: *Theory and Practice of Scintillation Counting*, International Series of Monographs in Electronics and Instrumentation (Volume 27), 1988 pp. 28-62
- [7] M. Jonsson, Evaluation of scintillation materials and silicon photomultiplier for dosimetry, Department of Signals and System CHALMERS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY Göteborg, Sweden 2010
- [8] C. Greskovich, S. Duclos: *Ceramic scintillators*, Annual Review of Materials Science, vol. 27 (1997), p. 69
- [9] A. Lempicki, C. Brecher, P. Szupryczynski, H. Lingertat, V.V. Nagarkar, S.V. Tipnis, S.R. Miller: *A new lutetia-based ceramic scintillator for X-ray imaging*, Nucl. Instr. and Meth. A, 488 (2002), p. 579

[10] S.J. Duclos, C.D. Greskovich, R.J. Lyons, J.S. Vartuli, D.M. Hoffman, R.J. Riedner, M.J. Lynch: Development of the HiLightTM scintillator for computed tomography medical imaging Nucl. Instr. and Meth. A, 505 (2003), p. 68

[11] G. Blasse, B.C. Grabmaier, M. Ostertag: *The afterglow mechanism of chromium-doped gadolinium gallium garnet*, J. Alloys Comp., 200 (1993), p. 17

[12] Y. Fujimoto, T. Yanagida, Y. Yokota, A. Ikesue, A. Yoshikawa: *Evaluation of characterization of rare-earth doped sesquioxide ceramic scintillators*, Optical Materials, Volume 34, Issue 2, December 2011, p.p 448-451

3. POLAZNE HIPOTEZE

- Prahovi luminescentnih materijala dopranih jonima retkih zemalja i jonima prelaznih metala mogu se dobiti primenom novih metoda sinteze.
- Ovi materijali imaju višestruku primenu, a posebno bitna primena je u detekciji jonizujućeg zračenja (scintilatori)
- Iako se najčešće koriste kao detektori niskih doza zračenja, oni mogu imati jako dug radni vek prilikom čega se izlažu visokim dozama apsorbovanog zračenja.
- Utvrđivanjem uticaja visokoenergetskog zračenja na svojstva ovih materijala odrediće se mogućnost primene materijala u scintilatorskim detektorima.
- Sistematsko istraživanje korelacije između morfologije i strukture sa luminescentnim karakteristikama omogućiće dobijanje efikasnih detektora zračenja, kao i mogućnost dobijanja materijala ciljane morfologije za željenu primenu.
- Ugradnjom jona retkih zemalja i jona prelaznih metala u luminescentni materijal može se ostvariti intezivnija emisija, veća kvantana efikasnost i poboljšanje vremena života.

4. NAUČNE METODE ISTRAŽIVANJA

Dobijanje luminescentnih prahova je od posebnog značaja za materijale sa primenom u detekciji jonizujućeg zračenja. Prahovi će biti sintetisani odgovarajućom hemijskom metodom sinteze, gde će se optimizovanjem parametara dobiti potrebna struktura i svojstva sistema. Metode karakterizacije koje će se koristiti u okviru ove doktorske disertacije su sledeće: određivanje faznog sastava difrakcijom X-zraka (XRD); morfološke i hemijske karakteristike prahova će se odrediti korišćenjem skenirajuće elektronske mikroskopije (SEM); optička svojstva analiziraće se vidljivom i infracrvenom spektroskopijom. Funkcionalna karakterizacija će biti određena fotoluminescentnim ispitivanjima koja će obuhvatiti emisione spektre i određivanje vremena života emisije. Za određivanje specifične površine koristiće se BET metoda.

Ozračivanje materijala vršiće se na Radijacionoj jedinici Instituta "Vinča". Kao izvor jonizujućeg zračenja koristiće se radioaktivni izotop Co-60.

5. OČEKIVANI NAUČNI DOPRINOS

Na osnovu predloženog plana istraživanja može se očekivati sledeći naučni doprinos:

- Očekuje se doprinos u razvoju sintetskih postupaka za dobijanje detektora jonizujućeg zračenja na bazi luminescentnih materijala dopiranih jonima retkih zemalja;
- Utvrdiće se uticaj visokoenergetskog zračenja na optička i strukturna svojstva ovih materijala;
- Čestice će biti sintetisane u različitim veličinama, i utvrdiće se uticaj veličine čestice na scintilatorska svojstva materijala, kao i na stabilnost prilikom izlaganja visokim dozama jonizujućeg zračenja;
- Ispitaće se svojstva materijala koji se potencijalno mogu koristiti kao scintilacijski detektori.

6. PLAN ISTRAŽIVANJA I STRUKTURA RADA

Predmet rada doktorske disertacije je utvrditi uticaj visokoenergetskog zračenja na strukturna i optička svojstva luminescentnih materijala na bazi retkih zemalja. Primeniće se hemijska metoda sinteze gde će se optimizovati parametri za dobijanje potrebnih struktura i svojstava sistema. Ispitivaće se struktura sintetisanih prahova, uticaj procesnih parametara sinteze na morfologiju prahova, uticaj različitih dopanata na optička i luminescentna svojstva, kao i uticaj visokoenergetskog zračenja na ova svojstva.

U doktorskoj disertaciji će biti obrađena sledeća poglavlja: *Uvod*, *Teorijski deo*, *Eksperimentalni deo*, *Rezultati i diskusija*, *Zaključak i Literatura* (posle svakog poglavlja).

U *Uvodu* će biti definisan predmet rada, istaknut značaj istraživanja, motivacija, doprinos i aktuelnost.

Poglavljje *Teorijski deo* obuhvatiće:

- Struktura luminescentnih materijala na bazi retkih zemalja, elektronska konfiguracija, energetski procep
- Metode sinteze luminescentnih materijala na bazi retkih zemalja
- Površinska modifikacija nanočestica
- Primena jonizujućeg zračenja

Poglavljje *Eksperimentalni deo* obuhvatiće sledeće :

- Materijali i hemikalije korišćene u radu
- Opis procedura za sintezu luminescentnih prahova
- Opis eksperimentalnih procedura korišćenih za karakterizaciju materijala
 - Rendgenska difrakcija
 - Skenirajuća elektronska mikroskopija

- Fotoluminescentna spektroskopija
- Radioluminescencija
- Optička svojstva analizirane se vidljivom i infracrvenom spektroskopijom
- Određivanje specifične površine nanočestica
- Dozimetrija

U okviru *Rezultata i diskusije* biće razmatrana:

- Struktura i morfologija sintetisanih prahova
 - Rezultati rendgenske difrakcije
 - Rezultati skenirajuće elektronske mikroskopije
- Optička svojstva
- Luminescentna svojstva (emisioni spektri, opis uočenih elektronskih prelaza)
- Uticaj visokoenergetskog zračenja na strukturalna i optička svojstva

U *Zaključku* će biti sumirani dobijeni rezultati izvedeni na osnovu prikazanih istraživanja i predstavljene moguće primene sintetisanih materijala.

Literatura će sadržati navode citirane u disertaciji, kao i radove koji su proistekli u toku istraživanja u okviru ove doktorke disertacije.

7. ZAKLJUČAK I PREDLOG

Na osnovu izloženog Komisija smatra da je tema „Efekti visokoenergetskog zračenja na strukturalna i optička svojstva luminescentnih materijala na bazi retkih zemalja“ koju je predložio Ilica Vujčić, dipl. inž. naučno zasnovana i da predstavlja značajan naučni doprinos naučnoj oblasti Tehnološkog inženjerstva za koju je Tehnološko-metalurški fakultet Univerziteta u Beogradu matična ustanova.

Komisija predlaže Nastavno-naučnom veću Tehnološko-metalurškog fakulteta Univerziteta u Beogradu da kandidatu Ivica Vujčić odobri izradu doktorske disertacije pod navedenim naslovom.

Za komentore pri izradi doktorske disertacije predlažu se dr Slaviša Putić, redovni profesor Tehnološko-metalurškog fakulteta Univerziteta u Beogradu i dr Miroslav Dramićanin, redovni profesor Fizičkog fakulteta i naučni savetnik Instituta za nuklearne nauke Vinča, Univerziteta u Beogradu.

U Beogradu 15. 05. 2017

ČLANOVI KOMISIJE:

Dr Slaviša Putić,

Redovni profesor Univerziteta u Beogradu, Tehnološko-metalurški fakultet

Dr Miroslav D. Dramićanin,

Naučni savetnik Univerziteta u Beogradu, Institut za nuklearne nauke "Vinča" i

Redovni profesor Univerziteta u Beogradu, Fizički fakultet

Dr Marko Rakin

Redovni profesor Univerziteta u Beogradu, Tehnološko-metalurški fakultet

Dr Vesna Radojević

Redovni profesor Univerziteta u Beogradu, Tehnološko-metalurški fakultet

Dr Vesna Đorđević

Naučni saradnik Univerziteta u Beogradu, Institut za nuklearne nauke "Vinča"

Dr Mina Medić

Naučni saradnik Univerziteta u Beogradu, Institut za nuklearne nauke "Vinča"