

Примљено . 20. 4. 2023			
Орг. јед.	Б р о ј	Прилог	Вредност
01	811		

УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ

Образак Д4

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Презиме, име једног родитеља и име	Милетић, Вељко, Весна
Датум и место рођења	25.1.1991. године, Горажде, Република Српска, Босна и Херцеговина
Основне студије	
Универзитет	Универзитет у Источном Сарајеву
Факултет	Филозофски факултет
Студијски програм	Математика и физика
Звање	Професор математике и физике
Година уписа	2009.
Година завршетка	2013.
Просечна оцена	9,59

Магистарске студије, магистарске студије

Универзитет	Универзитет у Новом Саду
Факултет	Природно-математички факултет
Студијски програм	Физика
Звање	Магистар професор физике
Година уписа	2015.
Година завршетка	2017.
Просечна оцена	9,40
Научна област	Физичке науке - настава
Наслов завршног рада	Ученичко разумијевање графика у математици, физици и другим контекстима

Докторске студије

Универзитет	Универзитет у Нишу
Факултет	Природно-математички факултет у Нишу
Студијски програм	Физика
Година уписа	2017.
Остварен број ЕСПБ бодова	150
Просечна оцена	9,75

НАСЛОВ ТЕМЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Наслов теме докторске дисертације	Фотоакустичка карактеризација материјала високог степена оптичке провидности – теоријска разматрања, експериментална мерења и анализа резултата
Наслов теме докторске дисертације на енглеском језику	Photoacoustic characterization of highly transparent materials – theoretical considerations, experimental measurements and analysis of the results
Име и презиме ментора, звање	Миољуб Нешић, научни сарадник Љиљана Костић, ванредни професор
Број и датум добијања сагласности за тему докторске дисертације	Број одлуке 8/17-01-007/22-019 У Нишу, 12.07.2022. године

ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Број страна	113
Број поглавља	6
Број слика (шема, графикона)	31
Број табела	8
Број прилога	/

ПРИКАЗ НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КАНДИДАТА
који садрже резултате истраживања у оквиру докторске дисертације

Р. бр.	Аутор-и, наслов, часопис, година, број волумена, странице	Категорија
1	<p>V. Miletic, M. Popovic, S. Galovic, D. Markushev, and M. Nestic, “<i>Photothermally induced temperature variations in a low-absorption sample via backside absorption</i>,” J. Appl. Phys. 133, 075101, 2023. https://doi.org/10.1063/5.0134313</p> <p>Код узорака са ниском оптичком апсорпцијом, наноси се оптички непровидан слој како би се омогућило снимање фототермалног ефекта. Изведен је модел температурских варијација за структуру у чијем саставу је узорак високог степена оптичке провидности са нанесеним веома танким високо апсорбујућим слојем на необасјаној страни.</p> <p>У моделу се занемарује расипање топлотног флукса кроз танак апсорбујући слој. Валидација модела је изведена поређењем добијених резултата са резултатима одговарајућег модела за двослојну структуру. Анализиран је утицај оптичке апсорпције на површинске температурске варијације за два случаја: случај провидног и полупровидног узорка, у зависности од тога да ли је добар или лош топлотни проводник. Показано је да се ефекти оптичке апсорпције у структури са нанесеним високо апсорбујућим премазом могу посматрати кроз варијације у мереној температури, упркос ниској апсорбанси узорка.</p>	M22
2	<p>M. Nestic, M. Popovic, S. Galovic, K. Djordjevic, M. Jordovic-Pavlovic, V. Miletic, D. Markushev, “<i>Estimation of linear expansion coefficient and thermal diffusivity by photoacoustic numerical self-consistent procedure</i>,” Journal of Applied Physics, 131, 105104 (10), 2022. https://doi.org/10.1063/5.0075979</p> <p>У овом раду је развијена самоусаглашена инверзна процедура намењена процени линеарног коефицијента топлотног ширења и топлотне дифузивности чврстих материјала из трансмисионих фотоакустичких мерења. Ова процедура се састоји од два процеса једнопараметарског усаглашавања који се примењују наизменично: фазни подаци се усклађују мењањем топлотне дифузивности, док се амплитудски подаци усклађују мењањем линеарног коефицијента топлотног ширења. Сваки циклус усклађивања користи резултујуће параметре претходног циклуса, конвертирајући га најбољем могућем паром решења. У нумеричким експериментима грешка процене је ~1%.</p>	M22
3	<p>M. Nestic, M. Popovic, K. Djordjevic, V. Miletic, M. Jordovic-Pavlovic, D. Markushev, and S. Galovic, “<i>Development and comparison of the techniques for solving the inverse problem in photoacoustic characterization of semiconductors</i>,” Optical and Quantum Electronics. 53, 381 (16), 2021. https://doi.org/10.1007/s11082-021-02958-0</p> <p>У овом раду представљен је теоријско-математички симулациони (ТМС) модел фотоакустичког (ФА) фреквентног одзива полупроводника у ФА ћелији минималне запремине. Анализом ТМС модела, испитани су утицаји топлотне дифузивности и линеарног коефицијента топлотног ширења на фреквентни ФА одзив и развијене су две методе за процену истих. Прва је самоусаглашена инверзна процедура за решавање експоненцијалних проблема математичке физике заснована на регресији. Друга процедура користи трослојни перцептрон са пропагацијом уназад и заснована на теорији вештачких неуронских мрежа за решавање инверзних проблема у физици. Ове два концепта су примењена на термоеластичну карактеризацију силицијума, упоређена су и дискутована у домену испитивања полупроводника.</p>	M22
4	<p>V. Miletic, M. Popovic, S. Galovic, D. Markushev, Lj. Kostic, and M. Nestic, “<i>Influence of non-irradiated surface optical absorber on temperature gradient induced by photothermal effect in a thin film</i>,” Facta Univ. - Ser. Physics, Chem. Technol. 20-1, pp. 67–77, 2022</p> <p>Представљен је модел градијента температурских варијација које произилазе из фототермалног ефекта у структури „танак филм – високоапсорбујући површински слој“, где се обасјава танак филм. Анализиран је утицај коефицијента оптичке апсорпције и дебљине узорка на индуковани температурски градијент. Показано је да, у зависности од производа ових параметара (оптичке апсорбансе), у описаној структури може да се појави феномен инверзног температурског градијента, који додатно утиче на смер и интензитет термоеластичног помераја.</p>	M51
5	<p>M. Nestic, V. Miletic, D. Milicevic, K. Djordjevic, M. Jordovic-Pavlovic, D. K. Markushev, M. Popovic, “<i>Thermoelastic and optical properties of PLLA estimated by photoacoustic measurements</i>“, ICPPP21 - International Conference on Photoacoustic and Photothermal Phenomena, 2022, pp. 77–78, [Online]. Available: https://heyzine.com/flip-book/ae82c5ef9b.html.</p>	M33

Полилактиди, попут свих полимера, су материјали са ниским коефицијентом оптичке апсорпције. Трансмисиона фотоакустичка мерења на таквим материјалима захтевају да се на провидни узорак нанесе танки слој добре оптичке апсорпције, попут мастила или металне фолије, у циљу постизања оптичке непровидности и заштите микрофона. Фотоакустички одзив Поли-Л-Лактида (ПЛЛА), на који је претходно нанесен танак слој мастила, мерен је снимањем фотоакустичког сигнала са хелијом минималне запремине у трансмисионој конфигурацији за два различита положаја двослојног узорка: 1) када је апсорпциони слој директно обасјан, и 2) када је провидни полимерни слој директно обасјан. Топлотна дифузивност, топлотни коефицијент линеарног ширења и коефицијент оптичке апсорпције сниманог ПЛЛА су процењени применом граничног модела фотоакустичког одзива двослојног узорка у случају оптички танког и топлотно танког апсорпционог слоја, а осмишљена је и самоусаглашена процедура за инверзно решавање фотоакустичког проблема. Добијена својства су у границама литературних очекивања.

V. Miletic, D. Markušev, D. Markushev, M. Popovic, K. Djordjevic, S. Galovic, M. Nestic, "Ispitivanje uticaja nanetog sloja boje na površinske temperaturske varijacije laserski sinterovanog poliamida," Book of abstracts - 21st International Symposium INFOTEH-JAHORINA, 16 - 18 March 2022, 156 -159, 2022

M33

У овом раду испитиван је утицај нанетог слоја боје на површинске температурске варијације узорка полиамида добијеног ласерским синтерованем индустријског праха ПА2200. Узорак је обасјаван многулисаним ласерским снопом, док нанети слој боје није обасјаван директно. Разматране је динамичка компонента температурске промене на површини узорка у трансмисионој и рефлексивној конфигурацији, као кључна компонента формирања фотоакустичког одзива.

V. Miletic, K. Djordjevic, D. Markushev, M. Popovic, S. Galovic, D. Milicevic, M. Nestic, "Fotoakustička karakterizacija PLLA uzoraka različitih nivoa kristaliničnosti," Book of abstracts -19th International Symposium INFOTEH-JAHORINA, 8 - 20 March 2020, 109-113, 2020

M33

Специјално припремљени ПЛЛА узорци су прекривени танким полимерним слојем акрилне боје, формирајући на тај начин непрозирни заштитни слој. Униформност и дебљина нанетог слоја су потврђени независним мерењима, а онда су извршена мерења фреквентног фотоакустичког (ФА) одзива двослојног система коришћењем ФА хелије минималне запремине у трансмисионој конфигурацији. Поновљивост је потврђена вишеструким мерењима на два нивоа дебљине и за сваку страну појединачно. Приказани резултати обрађених мерења потврђују исправност одлуке да се у теоријском моделовању одзива и потоњој интерпретацији користи двослојни генерализовани модел ФА одзива за остварене дебљине акрилног слоја. Предложене су даље методе обраде добијених података, са циљем квантитативне карактеризације испитиваног полимерног материјала помоћу процедура заснованих на вештачкој интелигенцији (неуронским мрежама).

ИСПУЊЕНОСТ УСЛОВА ЗА ОДБРАНУ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Кандидат испуњава услове за оцену и одбрану докторске дисертације који су предвиђени Законом о високом образовању, Статутом Универзитета и Статутом Факултета.

ДА НЕ

Кандидаткиња Весна Милетић, као први аутор, има по један рад категорије М22 и М51, док је на два рада категорије М22 коаутор. Кандидаткиња има три публикације из категорије М33, од којих је на две први аутор. Све публикације су у потпуности из најуже области докторске дисертације, а један рад је објављен у часопису који издаје Универзитет у Нишу. У том смислу, кандидаткиња Весна Милетић испуњава услове за оцену и одбрану докторске дисертације.

ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Кратак опис појединих делова дисертације (до 500 речи)

У уводном поглављу, дата је структура докторске дисертације, предмет и циљ истраживања, указано је на актуелност и значај проблема истраживања и дефинисан је изазов који се овом дисертацијом адресира.

У Поглављу 2 је дат кратак преглед најшире распрострањених фототермалних метода, где је показано да сви ФТ сигнали директно или индиректно зависе од расподеле оптички генерисаног топлотног флукса унутар узорка и површинских температурских варијација.

У Поглављу 3 је изведен модел профила температуре и површинских температурских варијација, као и модел трансмисионог ФА одзива базиран на теорији композитног клипа за структуру са површинским

оптичким апсорбером на неосветљеној страни. Развијени модели су анализирани и дискутовани на крају овог поглавља.

У Поглављу 4 је развијена самоусаглашена процедура за инверзно решавање ФА проблема, која омогућава одређивање оптичких, термалних и еластичних својстава узорака са високим степеном оптичке провидности односно са ниским оптичком апсорбансом.

У Поглављу 5 су приказани експериментални резултати добијени ФА снимањем узорака полилактида на који је нанет танак премаз оптички непровидне боје, у трансмисионој ФА конфигурацији са ћелијом минималне запремине. Применом развијеног модела и развијене инверзне процедуре, одеђени су коефицијент оптичке апсорпције, топлотна дифузивност и коефицијент линеарног ширења за ове узорке, и добијени резултати упоређени са литературно доступним подацима.

На крају су, у Поглављу 6, изведени најважнији закључци.

ВРЕДНОВАЊЕ РЕЗУЛТАТА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Ниво остваривања постављених циљева из пријаве докторске дисертације (до 200 речи)

Циљеви овог истраживања били су проширење могућности фотоакустичке карактеризације и повећање тачности одређивања различитих физичких својстава материјала. У пракси, истраживање се бавило фотоакустичким мерењима оптичких, топлотних и еластичних својстава материјала са високим степеном оптичке провидности (ниским коефицијентом оптичке апсорпције), као што су полимерни материјали, полимерни композити, разноврсни танки филмови у којима постоје многобројни центри расејања. Комисија констатује да су наведени циљеви докторске дисертације остварени.

Вредновање значаја и научног доприноса резултата дисертације (до 200 речи)

У оквиру ове докторске дисертације, развијена је методологија која обухвата припрему узорка високог степена оптичке провидности за фотоакустичка мерења, експерименталну процедуру која омогућује снимање утицаја оптичке апсорбансе таквог узорка, теоријски модел фотоакустичког одзива и инверзну процедуру за термофизичку, еластичну и оптичку карактеризацију оптички провидних материјала са ниским степеном унутрашњег уређења.

Истраживањем су проширене могућности фотоакустичке карактеризације на материјале са ниским степеном уређења и високим степеном оптичке провидности. Повећана је тачност одређивања динамичких и статичких термофизичких својстава, еластичних својстава као и оптичких својстава оваквих материјала. У пракси, резултати дисертације могу имати примену у осликовању материјала са ниским степеном уређења, (нпр. ткива, али и вештачких материјала намењених замени биолошких) али и са теоријског становишта због тога што би се прецизнијим одређивањем динамичких параметара, а посебно брзине простирања топлоте која до сада није мерена, омогућило боље фундаментално описивање транспортних процеса у срединама са ниским степеном унутрашњег уређења.

Оцена самосталности научног рада кандидата (до 100 речи)

Кандидаткиња Весна Милетић је, у току рада на дисертацији, приказала завидан ниво посвећености научно-истраживачком раду са довољном дозом самосталности, како у постављању и извођењу експеримента, тако и у обради снимљених резултата и њиховом каснијем тумачењу, провери у теоријским оквирима и објављивању.

ЗАКЉУЧАК (до 100 речи)

Докторска дисертација под насловом „Фотоакустичка карактеризација материјала високог степена оптичке провидности – теоријска разматрања, експериментална мерења и анализа резултата“, кандидаткиње Весне Милетић, представља оригиналан научни рад, са резултатима који су верификовани објављивањем радова директно проистеклих из наведеног научног испитивања: три рада категорије М22, три рада категорије М33 и један категорије М51.

На основу свега наведеног, Комисија предлаже Наставно-научном већу Природно-математичког факултета Универзитета у Нишу и Научно-стручном већу за природно-математичке науке Универзитета у Нишу да се кандидаткињи Весни Милетић одобри одбрана предметне докторске дисертације.

КОМИСИЈА

Број одлуке Научно-стручног већа за
природно математичке науке о именовању
Комисије

8/17-01-004/23-015

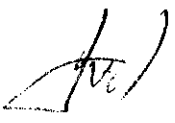
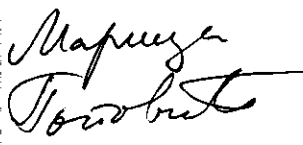


Датум именовања Комисије

18.04.2023.

Р. бр.

Име и презиме, звање

Потпис

Р. бр.	Име и презиме, звање	Потпис
1.	Драган Маркушев, научни саветник Институт за Физику - Земун, Институт од националног значаја за Републику Србију, Универзитет у Београду (Установа у којој је запослен)	председник 
2.	Марица Поповић, научни сарадник Институт за Физику - Земун, Институт од националног значаја за Републику Србију, Универзитет у Београду (Установа у којој је запослен)	члан Марица Поповић 
3.	Љиљана Костић, ванредни професор Природно-математички факултет, Универзитет у Нишу (Установа у којој је запослен)	ментор, члан 
4.	Миољуб Нешић, научни сарадник Институт за нуклеарне науке „Винча“, Институт од националног значаја за Републику Србију, Универзитет у Београду (Установа у којој је запослен)	ментор, члан 

Датум и место:

Београд, 20.04.2023.

Ниш, 20.04.2023.