

Институт сајласи
Мишевић

Предмет: Оцена научне заснованости теме и испуњености услова кандидата за израду докторске дисертације

УНИВЕРЗИТЕТСКИ НАСТАВНО-НАУЧНИ ВЕЋУ ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКОГ ФАКУЛТЕТА
У КРАГУЈЕВЦУ

ПОДАЦИ	ДАТУМ: 01.11.2017.	
Одлука	ФАКУЛТЕТ	ОПРЕДЕЉЕНО
02	820/6	-

На седници Наставно-научног већа Природно-математичког факултета у Крагујевцу, одржаној 27.09.2017. године, одлуком број 690/XIII-1 предложени смо, а на седници Већа за природно-математичке науке Универзитета у Крагујевцу одржаној 11.10.2017. године (број одлуке IV-01-939/12) изабрани за чланове Комисије за подношење извештаја за оцену научне заснованости теме под називом **“Моделовање фотонско кристалних оптичких влакана са W индексом преламања”** и испуњености услова кандидата Љубице Кузмановић за израду докторске дисертације под наведеним називом.

У складу са Законом о Високом образовању и Статутом Факултета, подносимо Већу следећи

ИЗВЕШТАЈ

Биографски подаци кандидата

Љубица Кузмановић рођена је 6. марта 1988. године у Крагујевцу. Основну школу „Станислав Сремчевић“ у Крагујевцу завршила 2003. године, а Прву крагујевачку гимназију 2007. године. Исте године уписује основне академске студије на Катедри за физику Природно-математичког факултета у Крагујевцу. Студије је завршила 2012. са просечном оценом 9,05. Исте године уписује мастер академске студије, које завршава 2013. одбраном мастер рада под насловом „Испитивање преносних карактеристика у градијентном оптичком влакну“ и са просечном оценом 9,7. По завршетку мастер студија 2013. уписује докторске академске студије физике на Природно-математичком факултету у Крагујевцу.

Ангажовање кандидата

У периоду од 2013. до 2014. године радила је као сарадник у настави (курс: Оптички таласоводи) на Институту за физику Природно-математичког факултета, Универзитет у Крагујевцу.

Од 01.2016. до 06.2016. кандидаткиња је радила у Првој крагујевачкој гимназији као наставник физике специјализовано-математичком одељењу

Од 06.2015. запослена је у звању истраживач-приправник на Природно-математичком факултету у Крагујевцу на пројекту Министарства за просвету, науку и технолошки развој под називом „Фотонске компоненте и системи“, број 171011.

У току свог научно-истраживачког рада објавила је два научна рада у вези предложене докторске дисертације у часописима са SCI листе и један стручни рад.

Предмет дисертације

Докторска дисертација под називом **“Моделовање фотонско кристалних оптичких влакана са W индексом преламања”** се односи на проучавање простирања светlostи кроз вишемодна и једномодна фотонска кристална оптичка влакна са W профилом индекса преламања и одређивање њихових преносних карактеристика. **Научна област дисертације је физика (УДК 53).** С обзиром на све већу примену оптичких влакана, посебно у телекомуникацијама, постоји перманентна потреба за унапређивањем и проучавањем, како њихових преносних карактеристика тако и њихове структуре. У предложену дисертацију би се добиле преносне карактеристике вишемодних стаклених фотонских кристалних влакана са W профилом индекса преламања применом једначине протока снаге. Такође, план је испитати како особине унутрашњег омотача утичу на преносне карактеристике оваквог оптичког влакна. Планира се такође и моделовање једномодних стаклених фотонско кристалних оптичких влакана са W индексом преламања са акцентом на утицају структуралних параметара влакна на слабљење и расејање светlostи у влакну.

Ово се сматра **актуелним научним проблемима** с обзиром на чињеницу да се у пракси користи велики број различитих фотонско кристалних оптичких влакана чије преносне карактеристике треба одредити и, на основу добијених теоријских резултата, предвидети њихово понашање при преносу оптичког сигнала.

Хипотезе дисертације

Полазне основе истраживања засноване су на поставкама дифузије светлосних модова при простирању кроз вишемодна фотонска кристална оптичка влакна са W профилом индекса преламања, и то применом експлицитног метода коначних разлика за решавање временски независне и временски зависне једначине протока снаге. За једномодна фотонско кристална оптичка влакна примењује се таласни приступ заснованом на Максвеловим једначинама.

Основна хипотеза ове дисертације је унапређење у приступу решавању временски независне и времански зависне једначине протока снаге код вишемодних фотонских кристалних оптичких влакана са W профилом индекса преламања, с обзиром на ограниченост примене аналитичких решења. Такође, у хипотезе ове дисертације спадају и:

- преносне карактеристике (дужина спрезања, пропусни опсег, фреквентни одзив, губици, дисперзија) вишемодних стаклених фотонско кристалних оптичких влакана са W индексом преламања зависе од особина језгра и омотача фотонско кристалног влакна тј. од пречника вазушних шупљина, растојања између суседних шупљина и броја ваздушних шупљина,
- таласна дужина, угао и ширина улазног спона светlostи такође утичу на преносне карактеристике вишемодних фотонско кристалних оптичких влакана са W индексом преламања,
- особине унутрашњег омотача једномодног фотонско кристалног оптичког влакна са W индексом преламања утиче на слабљење оптичког сигнала услед Рејлијевог расејања.

Преглед стања у подручју истраживања и веза са досадашњим истраживањима

Применом једначине протока снаге на вишемодна оптичка влакна, поред слабљења и дисперзије ефикасно се моделује и утицај спрезања модова на импулсни и фреквентни одзив оптичког влакна. У поређењу са геометријском оптиком метод који се заснива на примени једначине протока снаге је знатно коплетнији и ефикаснији када се испитују преносне карактеристике вишемодних оптичких влакана. Решавањем временски независне и временски зависне једначине протока снаге код вишемодних фотонско кристалних оптичких влакана са W индексом преламања, применом експлицитног метода коначних разлика добијају се решења ових једначина на једноставнији и ефикаснији начин у поређењу са имплицитним методом коначних разлика. По први пат би се испитао утицај структуралних параметара (пречника вазушних шупљина, растојања између суседних шупљина, броја ваздушних шупљина) фотонско кристалног оптичког влакна са W индексом преламања и карактеристика упадног снопа светlostи на његове преносне карактеристике (дужина спрезања, пропусни опсег, фреквентни одзив, слабљење, дисперзију).

Очекивани резултати дисертације

У предложеној докторској дисертацији би се испитивале преносне карактеристике (дужина спрезања, пропусни опсег, фреквентни одзив, губици, дисперзија, расејање) фотонских кристалних оптичких влакана са W индексом преламања. Утврдио би се и утицај карактеристика упадног снопа светlostи (таласне дужине, угла и ширине улазног снопа) на преносне карактеристике вишемодних фотонских кристалних оптичких влакана са W индексом преламања. Такође би се испитао утицај ширине и дубине унутрашњег омотача (пречник шупљина, растојање између суседних шупљина) на дужину спрезања, пропусни опсег и фреквентни одзив вишемодних фотонско кристалних оптичких влакана са W профилом индекса преламања. Користиће се програми за рачунање фреквентног одзива у оптичким влакнima са W индексом преламања нумеричким решавањем временски зависне и временски независне једначине протока снаге, и то применом експлицитног метода коначних разлика. Применом таласног приступа моделоваће се слабљење и расејање светlostи у једномодном фотонско кристалном оптичком влакну са W профилом индекса преламања.

Метод истраживања који ће се користити при изради дисертације

Основни метод који ће се користити при изради ове дисертације је метод континуума који је заснован на примени експлицитног метода коначних разлика за решавање временски зависне и временски независне једначине протока снаге. Поред овога ће се користити и методи таласне теорије применом Мексвелових једначина – модални метод и WKB (Wentzel, Kramers, Brillouin) метод. Добијени резултати ће се поредити са експерименталним резултатима који су доступни у литератури као и са аналитичким решењима која постоје само у неколико специјалних случајева.

Оквирни садржај дисертације

Поглавља предложене дисертације

1. Опште карактеристике фотонских кристалних оптичких влакана
2. Оптичка влакна са W индексом преламања
3. Примена временски независне једначине протока снаге на фотонско кристална оптичка влакна са W индексом преламања
4. Примена временски зависне једначине протока снаге на фотонско кристална оптичка влакна са W индексом преламања
5. Моделовање једномодних фотонско кристалних оптичких влакана са W индексом преламања
6. Дискусија добијених резултата, упоређивање са релевантним подацима из радова публикованих из ове области
7. Закључак

Подобност кандидата

Поред већ два објављена научна рада у вези предложене докторске дисертације у часопису са **SCI** листе, очекује се да кандидат објави још најмање два научна рада која би проистекала из докторске дисертације.

Име ментора са образложењем

За ментора докторске дисертације предлаже се др Милан Ковачевић, ванредни професор на Природно-математичком факултету у Крагујевцу. У периоду од 2007. до 2017. године Милан Ковачевић има више од 15 објављених радова у међународним научним часописима са **ISI** листе из уже научне области из које је тема докторске дисертације кандидата Љубице Кузмановић.

СПИСАК ОБЈАВЉЕНИХ НАУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ У ВЕЗИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ КАНДИДАТА ЉУБИЦЕ КУЗМАНОВИЋ

Радови публиковани у међународним научним часописима са SCI листе

1. Milan. S. Kovacevic, **Lj. Kuzmanovic**, A. Simovic, S. Savovic, A. Djordjevich, Transients of modal-power distribution in multimode solid core W-type photonic crystal fibers, *J. Lightwave Technol.* 35, 4352-4357, ISSN: 0733-8724, IF 3.671 (2017) (M21)
2. Milan S. Kovacevic, **Ljubica Kuzmanovic**, Alexandar Djordjevich, An analysis of W-shaped plastic optical fibres by WKB approximation, *Opt. Quant. Electron.*, 326-335, DOI 10.1007/s1182-016-0588-9, ISSN 0306-8919, IF 1.290 (2016) (M22)

Рад презентован на конференцији

3. Milan. S. Kovacevic, **Lj. Kuzmanovic** and A. Djordjevich, Estimation of Rayleigh scattering loss in a double clad photonic crystal fiber, *VI International School and Conference on Photonics*, Belgrade, ISBN 978-86-82441-46-5 (2017) (M34)

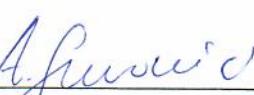
ЗАКЉУЧАК КОМИСИЈЕ

Комисија је оценила да кандидат Љубица Кузмановић задовољава све Законом прописане услове и да може да приступи изради докторске дисертације. Комисија истиче да је предложена тема научно интересантна и да се очекују вредни и оригинални научни резултати који би проистекли из предложене дисертације. Стога Комисија предлаже Наставно-научном већу Природно-математичког факултета у Крагујевцу да одобри израду докторске дисертације под називом **“Моделовање фотонско кристалних оптичких влакана са W индексом преламања”** кандидата Љубице Кузмановић.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ


др Дејан Пантелић, научни саветник
Институт за физику у Београду
Ужа научна област: Оптика


др Светислав Савовић, редовни професор
Природно-математички факултет у Крагујевцу
Ужа научна област: Субатомска физика


Др Ана Симовић, научни сарадник
Природно-математички факултет у Крагујевцу
Ужа научна област: Физика