

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
<ol style="list-style-type: none">1. Датум и орган који је именовао комисију 26. септембар 2013. године, Наставно-научно веће Природно-математичког факултета у Новом Саду, на 13. седници2. Састав комисије са знаком 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:<ol style="list-style-type: none">1. Др Миљко Сатарић, председник, редовни професор, уже научна област: физика материјала, изабран 12. 06. 1995. године, Факултет техничких наука, Нови Сад;2. Др Јован Шетрајчић, ментор, редовни професор, уже научна област: теоријска физика кондензоване материје, изабран 18. 12. 1996. године, Природно-математички факултет, Нови Сад;3. Др Маја Стојановић, члан, ванредни професор, уже научна област: експериментална физика кондензоване материје, изабрана 20. 06. 2013. године, Природно-математички факултет, Нови Сад;
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<ol style="list-style-type: none">1. Име, име једног родитеља, презиме: Душан (Иван) Илић2. Датум рођења, општина, држава: 05. 03. 1969. Нови Сад, АП Војводина, Република Србија3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив Природно-математички факултет, Нови Сад, Дипломирани физичар4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија 15. мај 2009, прихваћена тема докторске дисертације на XXXII седници Наставно-научног већа Природно-математичког факултета у Новом Саду5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране: Електротехнички факултет, Београд, “Термодинамичке особине наноструктурних кристала”, Електротехнички материјали и технологије, 31. 05. 2007.6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука: Електротехнички материјали и технологије
III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ: Фононске специфичности и термодинамика кристалних наноструктура
IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ: Навести кратак садржај са знаком броја страна, поглавља, слика, шема, графика и сл. Дисертација је подељена на 8 (осам) поглавља: I – Увод, II – Фонони у неограниченим кристалним структурама, III – Фонони у танким кристалним филмовима, IV – Фонони у суперрешеткама, V – Фонони у квантним жицама, VI – Фонони у квантним тачкама, VII – Закључак и VIII – Литература, и садржи укупно 117 страна, 104 литературна цитата, 1 табелу, 32 слике и 10 графика. Садржај докторске дисертације постављен је логички јасно, конзистентно и разумљиво.

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:

У уводном делу дисертације кандидат је образложио разлоге и мотивацију за њен настанак, представио актуелну ситуацију и стање у разматраној области истраживања (нанофизика и нанотехнологија), укратко изложио методе којима се наноматеријали фабрикују и навео неке од најзначајнијих и најчешће коришћених наноматеријала, као и области у којима се примењују. Потом је пажња усмерена на фононе и њихов значај, разлоге због којих је истраживање фононских спектра битно за физику наноструктура, као и на методе за њихову детекцију.

Поглавље “Фонони у неограниченим кристалним структурама” посвећено је најважнијим микроскопским и макроскопским особинама фононског подсистема код просторно неограничених и изотропних кристалних структура (“балк”). Истраживања су подразумевала извођење закона дисперзије фона, одређивање густине фононских стања, дефинисање Дебајевих параметара и одређивање топлотне капацитивности према Дебајевом моделу и то у високотемпературској и нискотемпературској апроксимацији.

У следећој глави је најпре дефинисан модел филм-структуре, а затим су – истим методама као и код балка (метод Гринових функција) – одређени спектри и стања фона у филму, редефинисани Дебајеви параметри и израчуната густина фононских стања као и топлотна капацитивност танког кристалног филма. Резултати су паралелно поређени са одговарајућим вредностима код неограничених кристалних структура, ради уочавања утицаја граничних параметара на промене ових фундаменталних особина материјала. Након тога је, у наредне три главе, иста методологија примењена на истраживање фононског удела у термодинамичком понашању суперрешетки, квантних жица и квантних тачака. Дисертација се завршава закључком у коме се истичу најважнији резултати проистекли из поменутих истраживања, као и списком коришћене литературе.

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

Таксативно навести називе радова, где и када су објављени. Прво навести најмање један рад објављен или прихваћен за објављивање у часопису са ISI листе односно са листе министарства надлежног за науку када су у питању друштвено-хуманистичке науке или радове који могу заменити овај услов до 01.јануара 2012. године. У случају радова прихваћених за објављивање, таксативно навести називе радова, где и када ће бити објављени и приложити потврду о томе.

1. J.P.Šetrajić, D.I.Ilić, B.Markoski, A.J.Šetrajić, S.M.Vučenić, D.Lj.Mirjanić, B.Škipina, S.Pelemiš
ADAPTING AND APPLICATION OF THE GREEN'S FUNCTIONS METHOD ONTO RESEARCH OF THE MOLECULAR ULTRATHIN FILM OPTICAL PROPERTIES
Physica Scripta **T135** 014043 (4pp) (2009). (2009. IF: 1.088) (M22) (цитиран 4 пута)
2. J.P.Šetrajić, D.Lj.Mirjanić, S.M.Vučenić, D.I.Ilić, B.Markoski, S.K.Jačimovski, V.D.Sajfert, V.M.Zorić
PHONON CONTRIBUTION IN THERMODYNAMICS OF NANO-CRYSTALLINE FILMS AND WIRES
Acta Physica Polonica A, Vol.115 No.4, 778-782 (2009) (2009. IF: 0.433) (M23) (цитиран 5 пута)
3. Satarić MV, Ilić DI, Ralević N, Tuszyński JA
A NONLINEAR MODEL OF IONIC WAVE PROPAGATION ALONG MICROTUBULES
Eur Biophys J, Vol.38 No.5, 637-647 (2009) (2008. IF: 2.409) (M22) (цитиран 13 пута)
4. Ilić, D. I.; Satarić, M. V.; Ralević, N.
MICROTUBULE AS A TRANSMISSION LINE FOR IONIC CURRENTS
Chin. Phys. Lett. Vol. 26, No. 7, 073101-1-3 (2009) (2009. IF: 0.972) (M23) (цитиран 2 пута)
5. D.I.Ilić, J.P.Šetrajić, V.M.Zorić, N.V.Delić, B.Markoski, D.Lj.Mirjanić i S.K.Jačimovski
FONONSKI UDELO U TERMODINAMIČKIM OSOBINAMA KVANTNIH ŽICA
Zbornik radova 53, ETRAN, MO 3.3, 1-4 (2009). (M63)
6. S.Armaković, I.J.Šetrajić, D.Čulibrk, J.P.Šetrajić, B.Markoski, Z.Ivanković, B.Škipina, D.I.Ilić, S.M.Vučenić
MONTE CARLO STUDY OF PHONON SUBSYSTEM IN ULTRATHIN CRYSTALLINE SAMPLES
VII International Conference on Mechanochemistry and Mechanical Alloying INCOME 2011, Herceg Novi, Montenegro (2011). (M34)

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Најважнији резултати дисертације су следећи:

- Упоредивањем фононских спектра и термодинамичких својстава у неограниченим и посматраним структурама констатовано је да се они значајно разликују услед постојања граница код нискодимензионалих система. Постојање граничних услова утиче на промену дозвољених енергијских зона фонона које су код ограничених структура изразито дискретне, за разлику од дозвољених зона код идеалних структура са практично континуалним распоредом. Код ултратанких филмова ова дискретност је једнодимензионална, тј. зона дозвољених фононских енергија у филму састоји се од димензионалних подзона у оквиру којих енергија узима континуалне вредности; код квантних жица је димензионална (дуж оба правца где постоје граничне површине), а код квантних тачака тродимензионална.
- Такође је примећено да у фононским спектрима нискодимензионалних структура постоји енергијски процеп, који је последица чињенице да све три акустичке фреквенције код ових система теже некој минималној вредности (а не нули, као што је то случај са идеалним кристалима) када фононски квазиимпулс тежи нули. То значи да је енергија побуђивања фонона у нискодимензионалним кристалним структурама већа од оне у балку, а ово са своје стране указује на то да топлотна капацитивност има ниже вредности у ограниченим структурама него у масивним узорцима.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.

Добијени резултати истраживања су реални, добро конципирани и изведени на основу актуелних владајућих ставова у литератури из наведене области систематски и прецизно, тако да се њихов начин приказа и тумачења вреднује позитивном оценом.

IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ 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:

1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме Дисертација “Фононске специфичности и термодинамика кристалних наноструктура” мр Душана Илића је у потпуности написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме, пратећи га верно до најситнијих детаља.
2. Да ли дисертација садржи све битне елементе Садржај дисертације постављен је логички јасно, конзистентно и разумљиво. У дисертацији се користе диференца и нумеричка анализа уз употребу одговарајућих програмских пакета (“Mathematica”, “MATLAB”), а карактеристике фононских спектра у назначеним кристалним структурама, као и њихово поређење са спектрима дозвољених фононских енергија у неограниченим кристалним структурама (балку) илустровани су великим бројем графика. Исто се односи и на термодинамичке особине посматраних кристалних система. Метод Гринових функција, који је примењен за проналажење спектра и стања елементарних механичких, односно термичких побуђења, један је од савремено применљивих метода теоријског истраживања у оквиру науке о материјалима. Из свих наведених разлога може се закључити да дисертација “Фононске специфичности и термодинамика кристалних наноструктура” мр Душана Илића садржи све битне и релевантне елементе који је квалификују да се може сматрати оригиналним научним доприносом теоријској физици чврстог стања.

<p>3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци Тематика докторске дисертације мр Душана Илића “Фононске специфичности и термодинамика кристалних наноструктура” спада у врло модерна питања теоријске и експерименталне физике кондензоване материје. Аутор приступа проблематици изучавања вибрационих особина танкослојних и нискодимензионих структура оригиналним методолошким приступом који омогућава теоријско одређивање закона дисперзије и испитивање фононски индукованих термодинамичких особина наведених структура и долази до закључака који имају висок степен применљивости у пракси. Можда најважнији резултат дисертације је тврдња да се услед квантног конфинирања носилаца физичких особина у разматраним наноструктурама у њиховом енергијском спектру јавља активациони праг, који условљава да енергија побуђивања носилаца има већу вредност оне у неограниченим кристалним структурама. Само носиоци са енергијама већим од ове минималне могу учествовати у транспортним и другим физички интересантним процесима, што указује на могућност примене наноматеријала као термичких и акустичких изолатора. Инжењерингом закона дисперзије фонона (променом састава или димензија материјала који сачињавају наноструктуру) могуће је у потпуности контролисати транспорт топлотне енергије кроз посматрани материјал.</p>
<p>4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања Дисертација нема уочљивих недостатака. Једна од примедби коју би имало смисла упутити аутору односи се на чињеницу да су сва истраживања ограничена искључиво на просте структуре, што искључује присуство оптичких фонона који су релевантни за оптичку спектроскопију (инфрацрвену апсорпцију и Раманово расејање). Укључивање сложенијих структура, у смислу генерализације спроведених теоријских прорачуна и њихове примене на реалне материјале које се користе у пракси би, међутим, далеко превазишло постављене циљеве дисертације и остају аутору као смерница за даља истраживања.</p>
<p>X ПРЕДЛОГ:</p>
<p>На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:</p>
<p>- да се докторска дисертација прихвати, а кандидату одобри одбрана</p>

НАВЕСТИ ИМЕ И ЗВАЊЕ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ
ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

Др Миљко Сатарих, председник, редовни професор ФТН Нови Сад

Др Јован Шетрајчић, ментор, редовни професор ПМФ Нови Сад

Др Маја Стојановић, члан, ванредни професор ПМФ 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.