

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 21.10.2025 године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Нина Здравковић под насловом „Испитивање електро-оптичких особина баријум титаната на криогеним температурама“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Нина Здравковић је рођена 29.08.2001. године у Нишу. Завршила је основну школу „Учитељ Таса“ у Нишу као вуковац. Уписала је гимназију „Бора Станковић“ у Нишу коју је завршила са одличним успехом као вуковац. Електротехнички факултет уписала је 2020. године. Дипломирала је на одсеку за Физичку електронику 2024. године са просечном оценом 9,31. Дипломски рад одбранила је у септембру 2024. године са оценом 10. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за наноелектронику и фотонику уписала је у октобру 2024. године.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидаткиња Нина Здравковић је као припрему за израду мастер рада под насловом „Испитивање електро-оптичких особина баријум титаната на криогеним температурама“ спровела истраживање релевантне литературе у области електро-оптичких материјала и њихове примене у фотонским уређајима при ниским температурама. Анализиране су карактеристике различитих материјала који показују електро-оптички ефекат, са посебним освртом на баријум титанат (BaTiO_3) као перспективан материјал за криогене услове. Истраживањем је утврђено да BaTiO_3 , захваљујући високој стабилности електро-оптичких особина, представља погодну платформу за примену у квантној фотоници и интегрисаним модулационим структурама.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 96 страна, са укупно 76 слика, 6 табела и 42 референце. Рад садржи увод, 3 поглавља и закључак (укупно 5 поглавља), списак коришћене литературе, списак скраћеница, списак слика и списак табела.

У уводу је истакнута потреба за ефикасном конверзијом сигнала између квантних и класичних система, која се може реализовати применом електро-оптичких материјала при криогеним температурама. Кандидаткиња је анализирала постојеће материјале који испољавају електро-оптички ефекат и утврдила да BaTiO_3 представља перспективно решење због изражене нелинеарности и стабилности у широком температурном опсегу.

У наредном поглављу изложене су физичке основе електро-оптичког ефекта и његова примена у фотонским структурама, са посебним акцентом на Mach-Zehnder модулационој структури. Објашњена је зависност пермитивности од фреквенције и Милерово правило које повезује диелектричне и електро-оптичке параметре материјала.

У трећем поглављу кандидаткиња је описала методологију истраживања, укључујући дизајн, израду и карактеризацију електро-оптичких и диелектричних структура. Описана је и поставка експерименталних система за мерења на собној и криогеној температури.

У четвртном поглављу приказани су резултати мерења електро-оптичких и диелектричних особина BaTiO_3 у широком температурном опсегу. Фреквенцијски одзив је показао смањење пермитивности изнад 500 MHz на собној температури, док је у криогеном режиму остао готово константан до 14 GHz, што указује на стабилан електро-оптички одзив материјала.

Пето поглавље представља закључак у оквиру кога је истакнут значај спроведеног истраживања и могућа даља унапређења. Констатовано је да су приказаним истраживањем постављени експериментални и теоријски темељи за даљи развој криогених фотонских уређаја и интегрисаних електро-оптичких модулационих структура заснованих на танким филмовима BaTiO_3 .

4. Анализа са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Нине Здравковић бави се испитивањем електро-оптичких и диелектричних особина

танких филмова баријум титаната (BaTiO_3) у широком температурном опсегу, од собне до криогене температуре. Рад је усмерен на разумевање понашања материјала који испољавају електро-оптички ефекат у условима ниских температура, што представља кључни корак ка развоју криогених фотонских и квантних система.

Експериментално су одређени електро-оптички коефицијент, релативна пермитивност и оптички губици BaTiO_3 филмова, а анализом резултата је потврђено да материјал задржава стабилан електро-оптички коефицијент до 4 К. Уочено је да пермитивност опада са температуром у складу са теоријским очекивањима и да остаје фреквенцијски стабилна у криогеном режиму. Основни доприноси рада су: 1) потврда функционалности BaTiO_3 материјала у криогеним условима; 2) експериментално одређивање његових електро-оптичких параметара у широком температурном опсегу; 3) постављање основе за даљи развој интегрисаних фотонских уређаја заснованих на овом материјалу.

5. Закључак и предлог

Кандидаткиња Нина Здравковић је у свом мастер раду успешно спровела експериментално истраживање електро-оптичких и диелектричних особина танких филмова баријум титаната у опсегу од собне до криогене температуре. Показала је да материјал задржава стабилан електро-оптички коефицијент и у екстремним температурским условима, што га чини погодним за примену у криогеним фотонским и квантним уређајима. Добијени резултати представљају значајан допринос разумевању понашања фероелектричних материјала и постављају основу за даља истраживања и унапређења интегрисаних електро-оптичких структура заснованих на ВаТiО₃.

Кандидаткиња је показала висок степен самосталности и систематичности у истраживачком раду, као и иновативност у приступу експерименталном испитивању и тумачењу резултата.

На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад дипл. инж. Нине Здравковић прихвати као мастер рад и кандидаткињи одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 28.10.2025. године

Чланови комисије:

др Петар Атанасијевић Доцент
сагласан, 28.10.2025.

др Јасна Црњански Ванредни професор
сагласан, 28.10.2025.

Младен Бановић Асистент
сагласан, 28.10.2025.