

**УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ**

**ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ МАСТЕР РАДА**

<b>I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ</b>
<b>1. Датум и орган који је именовao Комисију</b> 13.5.2014, Веће Департмана за математику и информатику Природно-математичког факултета Универзитета у Новом Саду
<b>2. 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:</b>
<b>?</b> др Драгослав Херцег, редовни професор Природно-математичког факултета у Новом Саду, ужа научна област: нумеричка математика, изабран у звање 25.5.1989. – председник
<b>?</b> др Ђорђе Херцег, редовни професор Природно-математичког факултета у Новом Саду, ужа научна област: нумеричка математика, изабран у звање 20.1.2010. – члан
<b>?</b> др Хелена Зарин, редовни професор Природно-математичког факултета у Новом Саду, ужа научна област: нумеричка математика, изабрана у звање 1.12.2013. – ментор
<b>II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ</b>
<b>1. Име, име једног родитеља, презиме:</b> Кристина (Золтан) Барна
<b>2. Датум рођења, општина, република:</b> 25.7.1990, Кикинда, Србија
<b>3. Година уписа на дипломске академске студије, смер/усмерење:</b> 2013. Мастер академске студије – Математика (модул Настава математике)
<b>III НАСЛОВ МАСТЕР РАДА</b>
О нумеричком решавању сингуларно пертурбованих проблема са кашњењем
<b>IV ПРЕГЛЕД МАСТЕР РАДА</b>
Мастер рад је написан на 66 страна, и чине га Предговор, 5 поглавља и 2 прилога. У првој глави су укратко представљени контурни проблеми обичних диференцијалних једначина, као и посматрани проблем – сингуларно пертурбовани контурни проблем са кашњењем. Потом је описана његова трансформација и приказани су познати резултати о особинама решења и његових извода. Друго поглавље је посвећено опису слојно-адаптивних мрежа, са посебним освртом на Шишкинову и Бахваловљеву мрежу, као и на класу мрежа Шишкиновог типа. Од посебне важности је познавање особина корака мреже које су у овом делу доказане у виду два тврђења. У трећем поглављу је представљен коначно-диференци поступак којим се решава полазни проблем, наведене су особине дискретног принципа минимума и доказана су два помоћна тврђења о понашању мрежних функција на одређеним деловима мреже дискретизације. Потом је изведен најважнији резултат мастер рада о оцени грешке нумеричког решења у максимум норми, посебно за регуларну и слојну компоненту. Поглавље завршавају тврђења о униформној конвергенцији (скоро) првог реда тачности на мрежама Шишкиновог типа. У четвртном поглављу су приказани резултати нумеричких експеримената на једном тест примеру. Добијени резултати потврђују теоретски добијене оцене, а изложени су у виду десет табела које приказују вредности дискретне супремум норме и одговарајући ред конвергенције, за различите вредности пертурбационог параметра и броја подинтервала мреже. Последња глава садржи Закључак у коме је дат сажет приказ добијених резултата. Прилог А обухвата одабране дефиниције и теореме који се користе у мастер раду, док Прилог Б садржи наредбе и програме у програмском пакету <i>Mathematica</i> које је кандидаткиња користила приликом извођења нумеричких експеримената. Списак литературе садржи 15 референци које су све цитиране у раду.

## **V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА МАСТЕР РАДА**

Тема мастер рада припада области нумеричког решавања сингуларно пертурбованих проблема, као једне класе параметарски зависних диференцијалних једначина. Због појаве кашњења у члану диференцијалне једначине који садржи први извод, одговарајућом трансформацијом је проблем преведен у сингуларно пертурбовани са слојем у околини једне рубне тачке. Циљ овог мастер рада је да се теоретски докаже и експериментално верификује робусност изабраног коначно-диференчног поступка на класи специјално конструираних слојно-адаптивних мрежа дискретизације.

Уводни део рада даје кратак преглед појмова везаних за контурне проблеме, у циљу упознавања са основним проблемом који се нумерички решава у оквиру мастер рада. Мреже дискретизације Шишкиновог типа су математички коректно адаптиране за проблем са кашњењем и контурним слојем. Оригинални резултати овог мастер рада приказани су у Глави 3 где је кроз више тврђења доказана робусност изабране методе на једној класи слојно-адаптивних мрежа дискретизације. Анализа је спроведена применом дискретног принципа минимума и технике баријерних функција за сваку од компоненти решења. Поред првог реда конвергенције у тачкама мреже, доказана је и униформна конвергенција на целом домену коришћењем полиномне интерполације првог степена. На крају рада је извршена и неопходна експериментална верификација добијених резултата.

## **VI ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА**

У раду се посматра један нумерички поступак првог реда тачности за нумеричко решавање једнодимензионалног сингуларно пертурбованог контурног проблема са кашњењем. За изабране мреже дискретизације су доказане особине корака мреже неопходне за априори анализу грешке. Доказана је параметарски униформна конвергенција коначно-диференчног поступка на класи мрежа Шишкиновог типа у дискретном и континуалном случају. У програмском пакету *Mathematica* су изведени нумерички експерименти за разне вредности сингуларно пертурбованог параметра и параметра мреже.

## **VII КОНАЧНА ОЦЕНА МАСТЕР РАДА**

Мастер рад је урађен у складу са одобреном темом. Рад је прегледно и добро написан, дефиниције и тврђења су јасни, а докази математички коректни. Кандидаткиња је користила новију литературу и испунила је све циљеве наведене у пријави теме. Тема је одрађена довољно детаљно, прецизно и садржи оригиналне резултате.

## **VIII ПРЕДЛОГ**

На основу укупне оцене, Комисија предлаже да се мастер рад „О нумеричком решавању сингуларно пертурбованих проблема са кашњењем” прихвати, а кандидаткињи Кристини Барна одобри усмена одбрана.

Нови Сад, 31. март 2016.

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

др Драгослав Херцег  
редовни професор ПМФ, председник

---

др Ђорђе Херцег  
редовни професор ПМФ, члан

---

др Хелена Зарин  
редовни професор ПМФ, ментор

---