

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

**ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ МАСТЕР РАДА**

|  |
|--|
| <b>ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ</b>   |
| <b>1. Датум и орган који је именовео Комисију</b><br>16.6.2015, 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 Ђорђе Херцег, редовни професор Природно-математичког факултета у Новом Саду, ужа научна област: нумеричка математика, изабран у звање 20.1.2010.– председник   |
| <b>?</b> др Драгослав Херцег, редовни професор Природно-математичког факултета у Новом Саду, ужа научна област: нумеричка математика, изабран у звање 25.5.1989. – 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><br>Сања (Радован) Прокић  |
| <b>2. Датум рођења, општина, република:</b><br>23.9.1990, Суботица, Србија   |
| <b>3. Година уписа на дипломске академске студије, смер/усмерење:</b><br>2014. Мастер професор математике  |
| <b>III НАСЛОВ МАСТЕР РАДА</b>  |
| Сингуларно пертурбовани проблеми са кашњењем и рекурзивне мреже  |
| <b>IV ПРЕГЛЕД МАСТЕР РАДА</b>  |
| Мастер рад је написан на 50 страна, садржи 5 слика и 5 табела, и чине га Предговор, 6 поглавља и Закључак.<br>У првој глави су представљени простори функција који се користе у даљем раду, затим поступак коначних елемената Галеркина, као и основна тврђења неопходна за анализу у главном делу рада. Друго поглавље је посвећено формулацији сингуларно пертурбованог проблема са кашњењем и опису особина класичног решења у виду приказа декомпозиције решења. Потом је представљено слабо решење полазног проблема, извршена је провера услова Лакс-Милграмове теореме и представљена је енергетска норма. У кратким цртама је описан одговарајући дискретни аналогон као систем линеарних једначина чији вектор решења даје апроксимације тачног решења у тачкама опште мреже.<br>У трећем поглављу је описана једна врста слојно-адаптивних мрежа, тзв. Дуранова мрежа чије се тачке конструишу на рекурзивни начин. Од посебне важности је познавање особина корака мреже које су у овом делу доказане у виду два тврђења.<br>Најважнији резултати мастер рада су приказани у четвртој глави где су најпре изведене оцене за грешку интерполације у $L^2$ -норми, као и у $H^1$ -семинарми, како за регуларну, тако и за слојну компоненту решења. Применом Галеркинове ортогоналности је изведена и оцена за грешку дискретизације на Дурановој мрежи у енергетској норми. Ово поглавље завршава коначна оцена грешке која показује параметарску униформност Галеркинове методе коначних елемената са линеарним базним функцијама на изабраној слојно-адаптивној мрежи.<br>У петом поглављу су приказани резултати нумеричких експеримената на једном тест примеру. Добијени резултати потврђују теоретски добијене оцене, а изложени су у виду пет табела и две слике. |

Последња глава садржи наредбе и програме у програмском пакету *Mathematica* које је кандидаткиња користила приликом извођења нумеричких експеримената. Мастер рад завршава Закључак у коме је дат сажет приказ добијених резултата. Списак литературе садржи пет референци које су све цитиране у раду.

#### **VI 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 једном члану диференцијалне једначине, поред контурних слојева појављује се и додатни унутрашњи слој у домену проблема. Циљ овог мастер рада је да теоретски докаже и експериментално верификује робусност поступка коначних елемената на специјално конструираној слојно-адаптивној мрежи дискретизације.

Уводни део рада даје добар преглед појмова и тврђења из функционалне анализе потребних за изучавање полазног проблема. Доказана је егзистенција слабог и дискретног решења детаљном анализом билинеарне форме изабраног поступка. Мрежа дискретизације Дурановог типа је математички коректно адаптирана за проблем са кашњењем и унутрашњим слојем. Оригинални резултати овог мастер рада приказани су у Глави 4, где је теоретски доказана робусност методе коначних елемената на изабраној слојно-адаптивној мрежи дискретизације. На крају 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. Дуранова мрежа је адаптирана за контурне слојеве и унутрашњи слој и доказане су особине корака мреже. Анализом грешке интерполације и грешке дискретизације доказана је параметарски униформна конвергенција поступка Галеркина са линеарним елементима на Дурановој мрежи. 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 „Сингуларно пертурбовани проблеми са кашњењем и рекурзивне мреже” прихвати, а кандидаткињи Сањи Прокић одобри усмена одбрана.

Нови Сад, 3. март 2016.

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

др Ђорђе Херцег  
редовни професор ПМФ, председник

др Драгослав Херцег  
редовни професор ПМФ, члан

др Хелена Зарин  
редовни професор ПМФ, ментор