

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ МАСТЕР РАДА

<b>I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ</b>
<p><b>1. Датум и орган који је именовео Комисију:</b></p> <p>03. 09. 2018. године, Веће Департмана за математику и информатику Природно-математичког факултета Универзитета у Новом Саду</p>
<p><b>2. Састав Комисије са назнаком 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></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• др Данијела Рајтер-Ћирић, редовни професор, Природно-математичког факултета у Новом Саду, ужа научна област: Анализа, вероватноћа и диференцијалне једначине, изабрана у звање 05. 03. 2012. – председник</li><li>• др Марко Недељков, редовни професор Природно-математичког факултета у Новом Саду, ужа научна област: Анализа, вероватноћа и диференцијалне једначине, изабран у звање 01. 07. 2005. – члан</li><li>• др Србољуб Симић, редовни професор Факултета техничких наука у Новом Саду, ужа научна област: Математичко моделирање, изабран у звање 05. 10. 2017. – ментор</li></ul>
<b>II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ</b>
<p><b>1. Име, име једног родитеља, презиме:</b></p> <p>Вања, Радован, Мариновић</p>
<p><b>2. Датум рођења, општина, република:</b></p> <p>13. 04. 1994, Врбас, Република Србија</p>
<p><b>3. Година уписа на дипломске академске студије, смер/усмерење:</b></p> <p>2013, Примењена математика/Математика финансија</p>
<b>III НАСЛОВ МАСТЕР РАДА</b>
<p>О ентропијском методу и експоненцијалним оценама решења за системе хемијских реакција</p>

#### **IV ПРЕГЛЕД МАСТЕР РАДА**

Мастер рад „О ентропијском методу и експоненцијалним оценама решења за системе хемијских реакција” садржи Увод и 4 поглавља: 1. Хемијске реакције и њихово моделовање; 2. Ентропијски метод; 3. Теорема Гершгорина и проблеми реакције дифузије; 4. Скалирање (бездимензионисање) система, која су подељена на мање одељке. Рад додатно садржи и списак коришћене литературе.

Мастер рад се бави анализом система једначина реакције дифузије и применом ентропијског метода за одређивање експоненцијалних оцена решења. Најпре су уведени основни појмови који се односе на системе хемијских реакција, а затим је описан поступак моделовања проблема реакције дифузије. У наставку је детаљно описан ентропијски метод анализе решења еволуционих једначина и посебно његова примена на системе реакције дифузије. Посебна пажња је посвећена Бакри-Емеријевом методу, који представља уопштење ентропијског метода. Приказана је и могућност примене теореме Гершгорина у добијању оцене стопе конвергенције решења. На крају је у потребном обиму приказан поступак скалирања, односно бездиманезионисања једначина, јер су у главном делу рада управе такве једначине биле анализиране.

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

Прво поглавље садржи основне појмове који омогућавају формирање математичких модела хемисјких реакција, што укључује примену закона дејства маса, моделовање дифузије и дефинисање различитих врста хемијске равнотеже. Користећи линеарни систем реакције дифузије, дате су основне назнаке проблема конвергенције решења ка стању које одговара хемијској равнотежи. Поред тога, у оквиру анализе линеарних система демонстрирана је примена Фуријеовог метода и одређивања стопе конвергенције на основу решења карактеристичног проблема у временском домену.

Друго поглавље представља централни део рада и у њему је изложен ентропијски метод. У контексту овог рада он служи за квантификовање конвергенције решења ка равнотежном стању. Његова примена је најпре демонстрирана на примеру једначине провођења топлоте (дифузије), помоћу ког су уведени појмови ентропијске функције, ентропијске дисипације и ентропијске неједнакости, да би на крају применом Гронвалове леме била доказана конвергенција решења и одређена стопа конвергенције. У наставку је ентропијски метод примењен на линеарни систем једначина реакције дифузије, добијени резултати су упоређени са резултатима који се добијају Фуријеовим методом и указано је на суштинску разлику између ових метода. Потом је у основним цртама изложен Бакри-Емеријев метод доказивања ентропијске неједнакости и примењен на неколико линеарних и нелинеарних модела хемијских реакција. Указано је на домете у примени овог метода, а показано је и да се у одређеним ситуацијама може одредити оптимална вредност стопе конвергенције.

Будући да је одређивање стопе конвергенције решења веома сложен проблем, у трећој глави је показано како се теорема Гершгорина може искористити за њену оцену. И више од тога, показано је да се за довољно велике вредности дифузионих константи она не може учинити бољом. Ови резултати су веома значајни јер указују на могућност свођења полазног система парцијалних диференцијалних једначина на систем обичних диференцијалних једначина, што указује на валидност Бакри-Емеријевог метода примењеног у Глави 2.

У последњем поглављу је описан поступак скалирања једначина. Полазну тачку чине математички модели изражени у одговарајућим физичким променљивим и садрже физичке (хемијске) параметре. Скалирањем променљивих добија се бездимензијски модел

са минималним бројем параметара. Конкретно, за систем хемијских реакција са три везе изведене су бездимензијске једначине које су омогућиле одређивање универзалне стопе конвергенције у другом поглављу.

#### **VI ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА**

Рукопис рада „О ентропијском методу и експоненцијалним оценама решења за системе хемијских реакција“ садржи све битне елементе јеног мастер рада: садржај, увод, текст подељен у 4 поглавља и списак коришћене литературе. Материја је изложена прегледно и јасно. Садржај и форма текста у потпуности испуњавају захтеве који су били постављени пред кандидата. Резултати рада садрже примену ентропијског метода на одређивање брзине конвергенције решења за системе једначина реакције дифузије. Анализиран је низ значајних проблема и указано је на домете применљивости изложених метода. У раду је консултована релевантна литература, а кандидат је показао висок степен самосталности и заинтересованости у току израде мастер рада.

#### **VII КОНАЧНА ОЦЕНА МАСТЕР РАДА**

Мастер рад је у потпуности урађен у складу са одобреном темом. Сви проблеми наведени у пријави теме су темељно анализирани и приказани. Рад је прегледно и добро написан. Ентропијски метод, који представља један од најзначајнијих савремених метода анализе конвергенције решења, изложен је на јасан и убедљив начин. Приказана је његова примена на неколико примера једначина реакције дифузије, назначени су његови домети, а оставрена је и синтеза са методама анализе карактеристичних корена (Гершгоринова теорема).

#### **VIII ПРЕДЛОГ**

Имајући у виду све претходно речено, Комисија предлаже да се мастер рад прихвати, а кандидаткињи Вањи Мариновић одобри одбрана.

Нови Сад, 24.09.2018.

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

\_\_\_\_\_  
др Данијела Рајтер-Ћирић  
редовни проф. ПМФ, председник

\_\_\_\_\_  
др Марко Недељков  
редовни проф. ПМФ, члан

\_\_\_\_\_  
др Србољуб Симић  
редовни проф. ПМФ, ментор