

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академичната длъжност „професор” в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.5 „Математика”, научна специалност „Изчислителна математика”, обявен от Технически университет - Габрово в Държавен вестник бр. 50 от 15 юни 2021г., за нуждите на катедра „Математика“ с кандидат доц. д-р Тодор Димитров Тодоров.

Рецензент: проф. д-р Светослав Иванов Ненов, ХТМУ-София

1. Общи положения и биографични данни

Тази рецензия е написана въз основа на заповед No. 3-01-396/29.09.2021г. на Ректора на Технически университет - Габрово и решение на първото заседание на Научното жури (протокол 60/28.09.2021г.) по тази заповед. При написване на рецензията съм се придържал към Закона за развитието на академичния състав на Република България (ЗРАСРБ) и изискванията на Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в Технически университет - Габрово по прилагане на ЗРАСРБ.

По конкурса, документи е подал единствен кандидат доц. д-р Тодор Димитров Тодоров. В съответствие с това съм получил следните документи:

1. заявление до ректора за допускане до конкурса;
2. копие от държавен вестник с обявата на конкурса;
3. диплома за завършено висше образование;
4. диплома за образователна и научна степен „доктор”;
5. свидетелство за заемане на академична длъжност „доцент”;
6. неприложимо/несъответно по номерация;
7. автобиография;
8. списък на публикациите за участие в конкурса;
9. списък на публикациите, представени за придобиване на образователна и научна степен „доктор”;
10. списък на публикациите за заемането на академична длъжност „доцент”;
11. неприложимо/несъответно по номерация;
12. списък на цитиранията;

13. сведение за импакт-фактора на списанията, в които има публикации на кандидата;
14. неприложимо/несъответно по номерация;;
15. авторска справка за приносите в научните трудове и хабилитационна разширена справка;
16. резюмета на трудовете;
17. справка за изпълнение на минималните национални изисквания и изискванията на Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в Технически университет - Габрово за заемане на академичната длъжност „професор”;
18. резюметата на рецензираните публикации;
19. декларация за достоверност на предоставената информация;
20. списък на издадени учебници;
21. неприложимо/несъответно по номерация;
22. ръководство на проекти и договори;
23. списък с покани за рецензиране;
24. документи за защитил докторант.

Доц. д-р Тодор Димитров Тодоров е роден на 12 октомври 1962г. Завършва специалност “Математика” в Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“ с квалификация – Математик.

От 1986г. до 1989г. е учител е по математика в ЕСПУ „Максим Райкович“.

През 2001 г., Висшата атестационна комисия към Министерският съвет на Република България му присъжда образователната и научна степен “доктор” по научна специалност 01.01.09 - Изчислителна математика въз основа на защитена дисертация на тема „Изопараметрика в метода на крайните елементи“ (Комисия 01, Протокол 11 от 26.10.2001).

Кандидатът работи последователно като асистент, старши асистент и главен асистент в Технически университет – Габрово в периода до 2006г.

През 2006г., Висшата атестационна комисия към Министерският съвет на Република България му присъжда научното звание „доцент“ по научна специалност 01.01.09 - Изчислителна математика (Комисия 01, Протокол 2 от 10.03.2006).

Кандидатът е ръководител на катедра „Математика, информатика и природни науки“ към Технически университет – Габрово от 2020г.

Владее английски език. Технически/компютърни компетенции – multi-paradigm programming language: Wolfram Language.

Под негово ръководство е успешно защитена дисертация – „Изследване на методи за гласово управление“ (Диплома 0075/13 юли 2018).

От приложените документи е видно, че доц. д-р Тодор Тодоров е рецензирал множество статии в редица престижни международни списания.

Научните интереси на кандидата са изключително разнообразни, но бих открил три области от тях: пространствено-времеви дискретизации на ограничени области (в това число методи за класическа триангуларизация, полудискретни методи за дискретизация и др.), метод на крайните елементи за различни класове от уравнения и числен анализ на невронни мрежи и системи за гласово разпознаване.

Доказателство за постиженията на доц. д-р Тодор Димитров Тодоров е броя на неговите цитирания (повече от 60, без самоцитати или цитирания от съавтори), редица от които в списания с Impact Factor или списания, реферирани в Scopus. Разбира се, друго доказателство е броят и научното ниво на списанията в които той е публикувал. Както се вижда от документ 13. Сведение за импакт-фактора на списанията, в които има публикации на автора, повечето от тези списания са с Impact Factor (много от тях в Quartile 1) или списания, реферирани в Scopus.

2. Описание на представените материали

Кандидатът, доц. д-р Тодор Тодоров, е представил за рецензиране 34 публикации: A29-A62 (тук използвам означенията в представянето на кандидата).

Изпълнени са всички минимални изисквания на ТУ–Габрово за заемане на академичната длъжност „професор“: минимум 30 публикации, от които поне 5 самостоятелни и 3 с Impact Factor. Всъщност, публикациите са 34, при което:

1. Девет публикации са с импакт фактор: A29, A35, A40, A46, A47, A49, A50, A52 и A55.
2. Девет публикации са самостоятелни: A29, A31, A34, A35, A36, A40, A46, A48, A56.
3. Три самостоятелни статии в списания с квантил 1 (Q1) на Web of Science: A35, A40 и A46.

Доц. д-р Тодор Тодоров, е представил 4 издадени учебници/книги E1-E4 (минимални изисквания на ТУ–Габрово за заемане на академичната длъжност „професор“: 2).

Кандидатът е ръководител на 7 научни проекта по договор с Технически университет - Габрово към Фонд „Научни изследвания“ (минимални изисквания на ТУ–Габрово за заемане на академичната длъжност „професор“: 3).

Представени са повече от 60 цитата, при необходимости 20, съгласно изискванията на ТУ–Габрово.

От направените по-горе констатации следва, че кандидатът доц. д-р Тодор Тодоров, напълно удовлетворява, а и в много направления представя повече от минималните национални изисквания за заемане на академичната длъжност „професор“.

Ето защо, приемам справката за изпълнение на минималните изисквания (документ 17, представен от кандидата).

3. Обща характеристика на научно-изследователската и научно-приложна дейност на кандидата

Съгласно представените документи е видно, че доц. д-р Тодор Тодоров е самостоятелен автор на 4 учебника:

- E1. Т. Тодоров, Учебник по състезателна математика, Второ издание, ЕКС-ПРЕС, Габрово, 2016, 107стр., ISBN 978-954-436-050-4.
- E2. Т. Д. Тодоров, Учебник по висша математика втора част, Второ издание, ЕКС-ПРЕС, 2017, 199стр., ISBN 978-954-683-502-4.
- E3. Т. Д. Тодоров, Учебник по висша математика трета част, ЕКС-ПРЕС, 2017, 153стр., ISBN 978-954-490-546-0.
- E4. Т. Д. Тодоров, Учебник по висша математика първа част, ЕКС-ПРЕС, 2019, 188стр., ISBN 978-954-490-651-1.

В представените учебници са разгледани основни раздели от материалите по линейна алгебра, аналитична геометрия, реален анализ на функции на една и повече променливи, диференциални уравнения и др. В отделните секции на учебниците са приведени множество подробно решени задачи и примери. Материалите в учебниците са представени ясно и са напълно достъпни за студентите. Освен, че учебниците дават възможност за самоподготовка, те могат да бъдат използвани и за справочни пособия в изследователската активност на студентите както от ТУ-Габрово, така и от други университети.

Кандидатът е представил 8 публикации (A35, A47, A49, A50, A55, A60 и A61) за хабилитационен труд. Всичките статии са реферирани в Scopus, Elsevier B.V. Пет от статиите са публикувани в списания с Impact Factor и от Quartile 1. Сумарния Impact Factor на статиите представящи хабилитационния труд е **10.185**.

Темата на публикациите, представящи хабилитационния труд е свързана с методи за разбиване на ограничени области в n -мерно Евклидово пространство. Основните приноси на кандидата в хабилитационния труд могат да се отделят в следните 4 точки:

1. Алгоритъм за триангуларизация на $4d$ свързан политоп, вж. A47. Авторът на статията A47 показва, че предложения алгоритъм може да бъде използван за n -мерни Евклидови пространства. Формулирана е (и е доказана теорема) за представяне на тесаракта $T = \{(x_1, x_2, x_3, x_4) \in \mathbb{R}^4 : -1 \leq x_i \leq 1\}$ като обединение на пентатопи (т.е. 4-симплекси). Разбира се, равномерното разбиване на тесъракт на пентатопи е валидно само за двумерното и четиримерно пространство.
2. В статия A60, авторите показват, че всяка n -мерна бипирамида може да се раздели на $2^{n-4}(n-2)!$ елемента на Freudenthal ($n > 3$). Полученият резултат е в прака свързаност с приложението на метода на крайните елементи. Нека отбележа, че в класическия резултат на Freudenthal се твърди, че n -мерният куб може да се представи като обединение на $n!$ елементарни елемента. Очевидно, резултатът на кандидата е по-конкретен при малки n ($3 < n < 11$).
3. В тримерното пространство са разгледани редици от последователни триангулации, при които всеки ръб на всеки елемент във всяко ниво се разделя на две равни части (на три равни части), вж. A35 и A50. Представено е сравнение с известни методи за „сгъстяване“ на триангулации.
4. При триангулиране на канонични области в n -мерно Евклидово пространство са получени и изследвани нови симплицални класове, вж. [A55]. Доказани са различни теореми за скоростта на разходимост на редици от симплекси. Изследвани са инвариантни симплекси по отношение на различни методи на сгъстяване.

Получените резултати от кандидата в статиите представящи хабилитационния труд са значими и имат пряко отношение към

трианголаризацията на области в n -мерното Евклидово пространство и прилагането на метода на крайните елементи в тях.

Представените публикации A39, A42, A46, A48 и A52 са свързани с изследване на нелинейни гранични задачи, съдържащи нелокален множител. Разглеждат се диференциални уравнения с линеен оператор от втори ред и уравнения с p -Laplacian. За изследването на така поставените задачи се използва алгоритъм включващ дискретизация на задачата. Представена е и използвана радиално базистна невронна мрежа. Изследвани са различни свойства на така предложената невронна мрежа и метода на крайните елементи, при което са представени различни предимства на единия или другия метод.

Самостоятелните публикации A29, A31 и A56 са свързани с линейно телеграфно уравнение с периодични гранични условия, уравнение на реакция-дифузия и задача за пресмятане на потока през двумерна затворена непрекъсната по Lipschitz граница. Първите две задачи са изследвани чрез многомрежови методи. За уравнението на реакция-дифузия и за задачата за пресмятане на потока през двумерна затворена непрекъсната граница са изследвани в области със сложна граница.

Представените публикации (със съответни референтни номера на кандидата) A58, A59 и A62 са свързани с $4d$ преходни елементи и по специално, конструирането на квадратурни формули за хиперкубични доминантни мрежи. Основната стратегия на авторите е свързана с конструкция на ортонормиран базис чрез полиноми на Якоби върху кубична пирамида. Чрез метода на най-малките квадрати са получени квадратурни формули с алгебрична степен на точност 12. Впечатление прави както факта, че се следи броя на алгебричните операции с цел минимизиране на изчислителните процедури, така и запазването на спектралните свойства на граничната задача.

В статии A32, A33, A34, A36, A51, A53, A54, A57 и A62 са изследвани някои съществуващи методи за конструкции на редици от последователни триангулации. Също така са предложени и нови методи за подобни конструкции - изградени са редици от йерархични конформни хибридни последователни триангулации на $4d$ канонични области. Дефинирани са оператори за разделяне, които генерират само

тесърактни, пирамидални и бипентатопни елементи. Изследван е метод за съгъстяване на $3d$ -пирамидални мрежи от крайни елементи. Изследван е алгоритъма на Freudenthal за оптимално разделяне на хиперкуб в n -мерно Евклидово пространство. Показано е, че за някои n може да се дефинират „по-добри“ разделяния от разделянето на Freudenthal. Анализирани са различни стратегии на съгъстяване за триангулиране на кълбо, тримерни области с граница от сферичен тип и тримерни канонични области.

Статии A37, A38, A41, A43, A44, A45 и A52 са свързани с различни въпроси от теория на невронните мрежи и системи за гласово разпознаване. По-специално: приложение на невронните мрежи за решаване на диференциални уравнения и класифициране на гласови сигнали и анализ на скоростта на дълбоко машинно обучение чрез многослойни невронни мрежи. Получен е нов стохастичен класификатор. Осъществена е успешна класификация чрез нова двуслойна машина на Болцман.

4. Оценка на педагогическата подготовка и дейност на кандидата

Кандидатът има дългогодишна и успешна преподавателска дейност. Само през последните пет години той е водил, в надхвърлящ изискванията на закона хорариум, лекции на ОКС „бакалавр“ и ОКС „магистр“ по основните математически дисциплини.

Горните обстоятелства характеризират доц. д-р Тодор Тодоров като утвърден преподавател с много добра педагогическа подготовка.

5. Основни научни и научно-приложни приноси

Към научните приноси в представените работи приемам авторската справка за приносите в научните трудове (представен под номер 15):

1. Разработен е дисипативен алгоритъм за разделяне на изпъкнали политопи.
2. Получени са последователни разделяния на канонични четиримерни области, които са неподобри по отношение на мярката на изроденост и броя на класовете на подобие.

3. Решен е един от основните проблеми на метода на крайните елементи в многомерни пространства - конформно свързване на хиперкубични и симплициялни мрежи.
4. При триангулиране на канонични области в n -мерно Евклидово пространство са получени и изследвани нови симплициялни класове.
5. В тримерното пространство са разгледани редици от последователни триангулации, при които всеки ръб на всеки елемент във всяко ниво се разделя на две равни части (на три равни части).
6. Получен е нов итеративен алгоритъм за установяване на пресичане на изпъкнали политопи.
7. Върху $4d$ преходни елементи са разработени: крайноелементни базиси, ортогонални базиси и квадратурни формули.

Към научно-приложните приноси отнасям получените резултати свързани с разработените числени методи и алгоритми за класификация на гласови сигнали, конструираните невронни мрежи за решаване на нелинейни нелокални гранични задачи.

6. Значимост на приносите за науката и практиката

Получените научни и научно-приложни приноси са от важно значение за теорията и приложенията на диференциалните уравнения. Доказателство за това са престижните издания и форуми, на които са представени тези резултати, както и многобройните цитирания (вкл. по същество) на трудовете на кандидата от чуждестранни и наши учени и специалисти в областта на диференциалните уравнения.

7. Критични бележки и препоръки

По същество нямам критични бележки или препоръки, които да омаловажават отличните впечатления, свързани с научната и преподавателска дейност на кандидата.

8. Лични впечатления и становище на рецензента

Не познавам лично кандидата, но след запознаването ми с неговите статии и учебници считам, че неговата кариера като учен и

преподавател е последователна и убедителна и заемането на академичната длъжност „професор“ ще бъде напълно заслужено.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От горния анализ и от приложените по процедурата документи е видно следното. Представените научни трудове и учебни пособия, както и данните за цялостната научна и преподавателска дейност на кандидата, го характеризират като активен учен-изследовател и много добър университетски преподавател.

Научните трудове на кандидата са на високо научно и техническо ниво и съдържат съществени научни и научно-приложни приноси в теорията на диференциалните уравнения и техните приложения. Авторът не само обобщава и прилага известни резултати, но и получава нови, оригинални резултати както в теорията, така и в приложенията на диференциални уравнения.

Получените от автора резултати са известни на световната научна общност в съответната област и са получили там високо признание. Трудовете на кандидата продължават регулярно да се цитират и използват от други учени у нас и в чужбина. Така цялостната научна и преподавателска дейност на кандидата напълно отговарят на изискванията на Закона за развитите на академичния състав в Република България и на Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в Технически университет - Габрово по прилагане на ЗРАСРБ.

Като имам предвид описаните по-горе констатации и съображения, убедено предлагам на Научното жури да оцени високо кандидатурата на доц. д-р Тодор Димитров Тодоров и да препоръча да бъде избран на академичната длъжност „**професор**“.

Рецензент: /п/

20 октомври, 2021

(проф. д-р Светослав Ненов)