

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академична длъжност „доцент“ по професионално направление 4.5. Математика, научна специалност „Диференциални уравнения“, обявен в ДВ бр. 101/27.11.2025 г.

от проф. д-р Атанаска Тенчева Георгиева,
катедра Математически анализ, ФМИ на ПУ „П. Хилендарски“
с кандидат гл. ас. д-р Екатерина Борисова Лазарова

1. Общи положения и биографични данни

Конкурсът е обявен в ДВ бр. 101 от 27.11.2025 г. за нуждите на катедра „Математически анализ и диференциални уравнения“ на Факултета по приложна математика и информатика, ТУ – София. Със заповед № ОЖ-4.5-03 от 13.01.2026 г. на Ректора на ТУ–София съм определена за член на научното жури на този конкурс. На първото заседание на научното жури бях избрана за рецензент. За участие в конкурса документи е подал единственият кандидат гл. ас. д-р Екатерина Борисова Лазарова. Бяха ми представени следните материали на кандидата.

1. Автобиография и удостоверение за идентичност на лице с различни имена.
2. Диплома за придобита ОКС „Магистър“.
3. Диплома за придобита ОНС „Доктор“.
4. Медицинско свидетелство.
5. Свидетелство за съдимост.
6. Удостоверение за трудов стаж по специалността, издадено от ТУ-София.
7. Служебна бележка удостоверяваща преподавателската дейност.
8. Справка за изпълнение на минималните национални изисквания и изискванията на ТУ-София.
9. Общ списък с научни публикации.
10. Списък с научни трудове за участие в конкурса.
11. Резюмета и приноси за участие в конкурс за академична длъжност „Доцент“.
12. Хабилизационна разширена справка за научните приноси.
13. Справка за цитирания.
14. ДВ бр. 101 от 27.11.2025 г.
15. Копия от научните трудове представени за участие в конкурса.
16. Награди и сертификати.

Гл. ас. д-р Е. Лазарова е родена на 02.12.1993 г. Придобива ОКС „Бакалавър“ и ОКС „Магистър“ по ”Приложна математика“ в ПУ „Паисий Хилендарски“ съответно през 2016 г. и 2017г. В периода 2018-2021 г. е редовен докторант към катедра „Математически анализ“ в ПН 4.5 Математика, докторска програма „Диференциални уравнения“. През 2021 г. успешно защитава дисертационен труд на тема „Дробни диференциални уравнения със закъсняващ аргумент“ за придобиване на ОНС „Доктор“. От 2018 г. е учител по математика и хоноруван асистент, съответно в СУ „Св. Паисий Хилендарски“, гр. Пловдив и ПУ „Паисий Хилендарски“. Научно-преподавателската кариера на гл. ас. д-р Е. Лазарова започва през 2022 г. като главен асистент в ТУ-София, в катедра „Математически анализ и диференциални уравнения“ към ФПМИ.

2. Общо описание на представените материали

В конкурса за доцент, гл.ас. д-р Е. Лазарова участва с 10 научни труда (9 статии, 1 учебник). Нито един труд не повтаря публикациите, представени при защитата на образователната и научна степен „доктор“ и за заемане на академичната длъжност „главен асистент“. Затова всички активи се отчитат при крайната оценка в този конкурс.

Относно изпълнението на минималните национални изисквания по групите показатели за заемане на академичната длъжност „доцент“ в ПН 4.5 Математика (съгласно чл. 2б ал. 2 и 3 и чл. 24, ал. 1 на ЗРАСРБ), както и на минималните изисквания към кандидатите за откриване на

процедура за заемане на академични длъжност „доцент“ по професионалните направления в ТУ-София (чл. 19, т. 4 и Приложение 1 на ПУРЗАД на ТУ София) могат да се направят следните обобщения:

- **За група А:** Кандидата е представил-Диплома №1000460 от 01.07.2021г от ПУ „П. Хилендарски“ за защитен дисертационен труд – 50 т.
- **За група В** (показател 4): Хабилизационен труд – научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Web of Science и Scopus) съгласно чл. 19, т. 3 на ПУРЗАД на ТУ-София. Представени са две научни публикации в списанията „Fractal and Fractional“ и „Mathematics“. За тази група се събират 150 т. от изискуеми 100 т.
- **За група Г** (показател 7): Представени са 7 броя научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Web of Science и Scopus), извън хабилизационния труд. За тази група се събират 345 т. от изискуеми 200 т.
- **За група Д** (показател 11): Представен е списък с 9 цитирания, като 7 от тях са в Web of Science и Scopus, само в Web of Science е едно и в рецензирано издание е също едно цитиране. Кандидата отчита 64 т. при изискуем минимум 50 т.
- **За група Е** (показател 19): Публикуван е университетски учебник - 10 т.
- **За група Ж** (показател 21): Предоставена е служебна информация за хорариум на водени лекции за последните три години (2022-2023, 2023-2024, 2024-2025). Кандидата отчита 415 т. (при необходим минимум 30 т.).

Представените за участие в конкурса научни трудове са в съавторство, като приемам равностойния личен принос на кандидата в колективните публикации, деклариране може да се намери и в текста на публикациите. От представените публикации 7 са по основната тематика - диференциални уравнения и системи от дробен ред.

Научните трудове на гл. ас. д-р Екатерина Лазарова, представени за участие в конкурса, отговарят на минималните национални изисквания (по чл. 2б, ал. 2 и 3 на ЗРАСРБ) и на минималните изисквания на ТУ-София за заемане на академичната длъжност „доцент“ в ПН 4.5 Математика, научна специалност „Диференциални уравнения“.

3. Обща характеристика на научноизследователската дейност на кандидата

Кандидатът гл. ас. д-р Е. Лазарова се отличава със своята научноизследователска и публикационна активност в престижни списания. Тя участва с доклади на научни форуми, като рецензент в списания и в научноизследователски проекти.

Тематично цялата научна продукция на гл. ас. д-р Е. Лазарова е в конкурсното професионално направление 4.5 Математика. Научните ѝ интереси са в следните области: диференциални уравнения, реален и функционален анализ, числени методи. Справките от Web of Science, Scopus и Google Scholar показват следните данни за периода 2020-2025 г.: 15 публикации са индексирани в Web of Science и Scopus, само в Scopus - 2 публикации и в Google Scholar - 17 публикации. Цитиранията на научните трудове са в периода 2021-2025 г., като в Web of Science и Scopus са 7 цитирания, само в Web of Science е едно и едно в Google Scholar. За периода 2023-2025 г. кандидатката е рецензирала 41 статии.

4. Оценка на педагогическата подготовка и дейност на кандидата

Учебно-преподавателската дейност на гл. ас. д-р Е. Лазарова е значима и се изразява във:

- Водене на упражнения по дисциплините: Диференциални уравнения, Модели на реални процеси и Теория на вероятностите за ОКС „бакалавър“ в ПУ „Паисий Хилендарски“ и Висша математика I, II, III част, Математически анализ I, Математическо моделиране и диференциални уравнения за ОКС „бакалавър“ в ТУ-София.
- Водене на лекционни курсове по дисциплините: Математическо моделиране и диференциални уравнения и Висша математика I, II, III част за ОКС „бакалавър“ в ТУ-

София през последните три години. Според представената справка аудиторната заетост на кандидатката от водените лекционни курсове е 415 часа.

Към педагогическата дейност и учебно-методическите приноси на гл. ас. д-р Е. Лазарова следва да се отбележи и участието ѝ в написването на учебник „Производни, интегрални и диференциални уравнения (с примери от MATLAB®)“, предназначен за студентите от УАСГ, подходящ за използване в техническите и икономическите университети.

От приложените сертификати гл. ас. д-р Екатерина Лазарова е била ръководител на студенти участващи в олимпиади по математика, както и член на жури в национални състезания и Националната студентска олимпиада по математика.

5. Основни научни и научноприложни приноси.

Основните научни резултати на гл. ас. д-р Екатерина Лазарова са в областта на дробните диференциални уравнения [B4.1], [B4.2], [Г7.1] - [Г7.5]. Наред с основната теоретична линия са включени и публикации с приложна насоченост [Г7.6] и [Г7.7]. По-надолу правя анализ на представените публикации, следвайки списъка с публикации, включващ 9 статии и един учебник. Първо искам да отбележа, че публикуваните статии са разделени в две групи. Публикациите [B4.1], [B4.2] представляват съдържанието на група В (показател 4) за минималните критерии „хабилитационен труд - публикации“, докато публикациите [Г7.1] - [Г7.7] са в група Г (показател 7) „Научни трудове, извън хабилитационния труд, индексирани в Web of Science / Scopus“.

Група В. Хабилитационен труд - публикации

В представените към тази група публикации [B4.1] и [B4.2] са изследвани дробни функционално-диференциални уравнения от неутрален тип с итерирани закъснения. Получени са оригинални научни приноси, които могат да бъдат обобщени както следва.

В публикацията [B4.1] е разгледан клас неутрални дробни функционално-диференциални уравнения с производна на Капуто от ред $\alpha \in (0,1)$, зададени в имплицитна форма. За този клас уравнения са получени достатъчни условия за съществуване и единственост на решението като е използвана теоремата на Банах за неподвижната точка. Изследвана е обобщена Митаг-Лефлер устойчивост по Улам. Като приложение на теоретичните резултати е разгледан модифициран логистичен модел от дробен ред.

В публикацията [B4.2] е изследван клас неутрални дробни функционално-диференциални уравнения с обобщена производна на Капуто по отношение на друга функция и итерирани закъснения, зависещи от състоянието. Като е използвана теоремата на Красноселски е доказано съществуването на решение в компактен интервал. Получени са достатъчни условия за устойчивост по Улам посредством интегралния оператор на Волтера и обобщеното дробно неравенство на Гронуол, като са направени оценки и сравнителен анализ. Приложимостта е илюстрирана с числени симулации, включително за модел на невронна мрежа.

Група Г. Публикации, извън хабилитационния труд

В публикациите [Г7.1] - [Г7.4] са изследвани линейни дробни нехомогенни и неавтономни системи с разпределени закъснения.

В статия [Г7.1] са получени достатъчни условия за съществуване и единственост на решението на разглежданите системи от неутрален тип с производни на Капуто при начални функции с ограничена вариация. Като следствие е получено съществуване и единственост на фундаментална матрица за хомогенната система. Доказана е строга еквивалентност между съществуването и единствеността на фундаменталната матрица и съществуването и единствеността на резолвентното ядро и е изведена явна аналитична формула, описваща връзката между тях. Получени са необходими и достатъчни условия за устойчивост на нулевото решение на хомогенната система. Изследвано е взаимодействието между концентрираните закъснения в неутралния член и долната граница на дробната производна в случая, когато тя е регулярна точка на скок за началната функция.

В публикацията [Г7.2] са получени достатъчни условия за съществуване и единственост на решенията на съответната система от неутрален тип при начални функции с прекъсвания от първи

род. Като е използвано интегралното представяне на решенията на нехомогенната линейна неутрална дробна система са изведени естествени и проверяеми условия, гарантиращи глобалната асимптотична устойчивост на нулевото решение на линейната част, което води до глобална асимптотична устойчивост на нулевото решение на нелинейната смутена система.

В публикацията [Г7.3] са получени достатъчни условия за съществуване и единственост на решението на изследваните системи с производни на Риман-Лиувил с прекъснати начални функции. Изследвана е устойчивост по Хайер-Улам и обобщена по Расиас устойчивост. Направен е анализ на изследваните типове устойчивост, базиран на полученото интегрално представяне на решенията. Той предоставя алтернатива на стандартните подходи с неподвижна точка и осигурява широка приложимост в линейните уравнения. Доказано е, че от устойчивостта на нулевото решение по Хайер-Улам следва устойчивост по Ляпунов за съответните хомогенни системи.

В статията [Г7.4] е получено интегрално представяне на решението за разглежданите системи с производни на Капуто от несъизмерим ред и локално интегрируеми по Лебег начални функции.

В публикацията [Г7.5] са разгледани дискретни нелинейни уравнения с постоянно закъснение и ∇ -крайна разлика от дробен ред в смисъл на Капуто. Представена е монотонно-итеративна техника за получаване на умерени горни и долни решения. Доказана е равномерна сходимост на редиците от последователни приближения към точното решение. Решенията са представени чрез суми, което е дискретен аналог на интегралното уравнение на Волтера. Приложимостта е илюстрирана чрез числени симулации върху дискретен модел на невронна мрежа с двупосочна асоциативна памет.

Статиите [Г7.6] и [Г7.7] са от приложен характер, като в [Г7.6] е извършен статистически анализ на изборни данни с цел извеждане на количествени закономерности и структурни зависимости, а в [Г7.7] са анализирани грешки и ограничения на числени алгоритми и машинна аритметика с плаваща запетая с оглед надеждността за приложения в реално време.

Група Е. Университетски учебник

В представените материали е включен и учебникът „Производни, интегрални и диференциални уравнения (с примери от MATLAB)“, който представлява основно преработено и съществено разширено издание на предходен университетски учебник по интегрални на втория автор. Изложението е допълнено със следните теми: обикновени диференциални уравнения, дробни производни, дробни интегрални и дробни диференциални уравнения и системи. Съдържанието на книгата е съобразено с потребностите на студентите от техническите и икономическите специалности, но може да се използва като допълнителен учебен ресурс по дисциплините „Математически анализ“ и „Диференциални уравнения“.

Статиите, представени за участие в конкурса са публикувани в периода 2022 г. – 2025 г. в реномирани научни списания по математика и приложна математика. По-точно, това са списанията: Mathematics – 4 бр.; Fractal and Fractional – 1 бр.; Int. J. Appl. Math. – 1 бр.; Axioms – 1 бр.; Foundations – 1 бр.; AIP Conference Proceedings – 1 бр.

В научните списания с импакт фактор са 6 от публикациите ([B4.1], [B4.2], [Г7.1], [Г7.2], [Г7.3], [Г7.5]), а със SJR са 2 публикации ([Г7.4] и [Г7.6]). В рецензирано издание е публикация [Г7.7]. От публикациите с импакт фактор 5 са в престижната категория Q1 и в Q2.

Не съм констатирала „плагиатство“ в публикациите на кандидата по смисъла на ЗРАСРБ.

6. Значимост на приносите за науката и практиката

Приносите на гл.ас. д-р Е. Лазарова са в областта на дробните диференциални уравнения и системи, която намира широко приложение в различни сфери на науката и инженерството.

Гл. ас. д-р Е. Лазарова е представила списък с 8 цитирания в научни издания за периода 2021-2025, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация. Всички цитирания са направени от чуждестранни учени в престижни издания като: списание Scientific Reports (Nature Portfolio, IF 2024: 3.9, Q1), Advances in Difference Equations (IF 2021: 2.803, Q1), Journal of Applied Analysis & Computation (IF 2023: 1.0 - Q3), Mathematical Problems in Engineering (IF 2022: 2.10, Q2), Fractal and Fractional (IF 2022: 5.4, Q1), Axioms (IF 2021: 1.824, Q2),

Journal of Mathematical Analysis and Applications (Scopus, SJR: 0.859) и др. Това е допълнително свидетелство за международна видимост на изследванията.

Някои от получените резултати са докладвани на международни конференции у нас и са получени в рамките на работните програми по няколко научни проекта.

7. Критични бележки и препоръки

Нямам критични забележки по същество към научните трудове на кандидата.

В хабилитационната разширена справка за научните приноси, кандидата е включил приносите от всички публикации, участващи в конкурса. В тази справка е прието да се включват приносите от публикациите, които са представени за хабилитационен труд.

В голяма част от статиите са отчетени проекти от името на кандидата, а в представените документи липсва информация за тях.

Тези препоръки и забележки не оспорват посочените значими резултати в трудовете на гл. ас. д-р Е. Лазарова и не нарушават положителното впечатление от научната продукция на кандидата в конкурса.

Бих препоръчала кандидатката да търси по-широка международна аудитория, пред която да докладва резултатите от научните си изследвания.

8. Лични впечатления и становище на рецензента

В качеството си на дългогодишен преподавател в ПУ „П. Хилендарски“, познавам гл. ас. д-р Екатерина Лазарова като изявен възпитаник на ФМИ. По време на обучението си проявяваше задълбочен интерес в областта на Диференциалните уравнения и Функционалния анализ. Имам много добри лични впечатления от организираността, чувството за отговорност и ентузиазма, които гл. ас. д-р Е. Лазарова проявяваше по време на обучението си.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представените научни трудове, съдържащите се в тях научни и научно-приложни приноси и педагогическата дейност на гл. ас. д-р Екатерина Лазарова отговарят на съвкупността от критерии и показатели от минималните изисквания, съгласно Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за неговото прилагане и Правилника на ТУ-София за придобиване на академичната длъжност „доцент“ в професионалното направление 4.5 Математика.

Въз основа на гореизложеното давам своята положителна оценка на нейната дейност и препоръчвам на Научното жури да предложи на Факултетния съвет на Факултета по приложна математика и информатика да избере гл. ас. д-р Екатерина Лазарова на академичната длъжност „доцент“ в ТУ-София по професионално направление 4.5 Математика, специалност „Диференциални уравнения“.

Дата:

23.03.2026

РЕЦЕНЗЕНТ:

/проф. д-р А. Георгиева/

REVIEW

on a competition for the academic position of “Associate Professor” in the professional field 4.5 Mathematics, scientific specialty “Differential Equations”, announced in the State Gazette No. 101/27.11.2025

by Prof. Atanaska Tencheva Georgieva, PhD

Department of Mathematical Analysis, Faculty of Mathematics and Informatics,
Plovdiv University “Paisii Hilendarski”

with candidate Chief Assistant Ekaterina Borisova Lazarova, PhD

1. General Information and Biographical Data

The competition was announced in the State Gazette, No. 101 of 27.11.2025, for the needs of the Department of Mathematical Analysis and Differential Equations at the Faculty of Applied Mathematics and Informatics, TU–Sofia. By Order No. OЖ-4.5-03 of 13.01.2026 of the Rector of the TU–Sofia, I was appointed as a member of the Scientific Jury for this competition. At the first meeting of the Scientific Jury, I was chosen as a reviewer. Documents for participation in the competition were submitted by the only candidate, Chief Assistant Dr E. Lazarova. The following materials of the candidate were presented to me.

1. Curriculum Vitae and certificate of identity of a person with different names.
2. Diploma for the acquired educational degree “Master”.
3. Diploma for the acquired educational and scientific degree “Doctor (PhD)”.
4. Medical certificate.
5. Criminal record certificate.
6. Certificate of professional employment record in the specialty, issued by TU-Sofia.
7. Certificate attesting to the teaching activity.
8. Report on the fulfilment of the minimum requirements for the concourse.
9. List of all publications.
10. List of publications for the concourse.
11. Abstracts and contributions for participation in the competition for the academic position of “Associate Professor”.
12. Habilitation report on the scientific contributions.
13. List of citations.
14. Copy of the State Gazette, No. 101 of 27.11.2025.
15. Copies of the scientific works submitted for participation in the competition.
16. Awards and certificates.

Chief Assistant Dr E. Lazarova was born on 02.12.1993. The educational degrees “Bachelor” and “Master” in Applied Mathematics were obtained at PU “P. Hilendarski” in 2016 and 2017, respectively. During the period 2018–2021, she was a full-time doctoral student at the Department of Mathematical Analysis in professional field 4.5 Mathematics, doctoral programme “Differential Equations”. In 2021, a dissertation entitled Fractional Differential Equations with Delay Argument was successfully defended for the acquisition of the educational and scientific degree “Doctor (PhD)”. Since 2018, she has worked as a teacher of Mathematics and as a part-time assistant, respectively at Secondary School “St Paisii Hilendarski”, Plovdiv and PU “P. Hilendarski”.

The academic and teaching career of Dr E. Lazarova at TU–Sofia began in 2022, when she was appointed Chief Assistant at the Department of Mathematical Analysis and Differential Equations, Faculty of Applied Mathematics and Informatics.

2. General Description of the Presented Materials

In the competition for the academic position of “Associate Professor”, Chief Assistant Dr E. Lazarova has participated with a total of 10 scientific works (9 research articles and 1 university textbook). None of the submitted works repeat publications that were presented for the defence of the

educational and scientific degree “Doctor” or for holding the academic position “Chief Assistant”. Therefore, all submitted works are taken into account in the final evaluation of the competition.

With regard to the fulfilment of the minimum national requirements according to the groups of indicators for occupying the academic position “Associate Professor” in Professional Field 4.5 Mathematics, in accordance with Art. 2b, para. 2 and 3 and Art. 24, para. 1 of the Law for the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria, as well as the minimum requirements for candidates for opening a procedure for occupying the academic position “Associate Professor” in professional fields at TU–Sofia (Art. 19, item 4 and Appendix 1 of the Regulations for the Terms and Conditions for Holding Academic Positions at TU-Sofia), the following summary may be made.

- **For Group A:** Diploma No. 1000460 of 01.07.2021, issued by PU “P. Hilendarski” for a successfully defended doctoral dissertation, has been presented — 50 points.
- **For Group B** (Indicator 4): Habilitation work – scientific publications in journals indexed in internationally recognised databases (Web of Science and Scopus)—in accordance with Art. 19, item 3 of the Regulations for the Terms and Conditions for Holding Academic Positions at TU-Sofia, two scientific publications published in the journals *Fractal and Fractional*, and *Mathematics* have been presented. For this group, 150 points have been obtained out of the required 100 points.
- **For Group Г** (Indicator 7): Seven scientific publications have been presented in journals indexed in internationally recognised databases (Web of Science and Scopus), outside the submitted habilitation work. For this group, 345 points have been obtained out of the required 200 points.
- **For Group Д** (Indicator 11): 64 points are reported by the candidate, while the required minimum is 50 points. A list of 9 citations is presented, of which 7 are indexed in Web of Science and Scopus, one is indexed only in Web of Science, and one appears in a peer-reviewed publication.
- **For Group E** (Indicator 19): A published university textbook has been presented, corresponding to 10 points.
- **For Group Ж** (Indicator 21): Official information regarding the lecture hours delivered during the last three academic years (2022–2023, 2023–2024, 2024–2025) has been provided. A total of 415 points are reported, while the required minimum is 30 points.

The scientific works submitted for participation in the competition are co-authored, and an equal personal contribution of the candidate to the collective publications is accepted; such a declaration can also be found in the text of the respective publications. Of the presented publications, seven are in the main research area — differential equations and fractional-order systems.

It may be concluded that the scientific works of Chief Assistant Dr E. Lazarova, submitted for participation in the competition, meet the minimum national requirements (according to Art. 2b, para. 2 and 3 of the Law for the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria) as well as the minimum institutional requirements established by TU–Sofia for holding the academic position “Associate Professor” in Professional Field 4.5 Mathematics, scientific specialty “Differential Equations”.

3. General Characteristics of the Candidate’s Research Activity

Chief Assistant Dr E. Lazarova is distinguished by her research and publication activity in internationally recognised scientific journals. She has participated with presentations at scientific conferences and forums and has also been involved as a reviewer for scientific journals and as a participant in research projects. The entire scientific production of Chief Assistant Dr E. Lazarova falls within the professional field of the present competition, namely Professional Field 4.5 Mathematics. Her scientific interests include differential equations, real and functional analysis, and numerical methods.

According to the references in the databases Web of Science, Scopus and Google Scholar for the period 2020–2025, the following data are reported: 15 publications are indexed in the Web of Science and Scopus databases, 2 publications are indexed only in Scopus, and 17 publications are indexed in Google Scholar. Citations of the candidate’s scientific works are recorded for the period 2021–2025. Seven citations are indexed in Web of Science and Scopus, one citation is indexed only in Web of Science, and one citation is recorded in Google Scholar. For the period 2023–2025, the candidate has reviewed 41

scientific articles.

4. Teaching Activity of the Candidate

The teaching activity of Chief Assistant Dr E. Lazarova includes lectures and exercises in several mathematical disciplines in Bachelor's degree programmes.

- Chief Assistant Dr E. Lazarova has taught exercises in the courses Differential Equations, Models of Real Processes, and Probability Theory in the Bachelor's degree programmes at PU "P. Hilendarski". She has also taught exercises in the courses Higher Mathematics I, II and III, Mathematical Analysis I, and Mathematical Modelling and Differential Equations in the Bachelor's degree programmes at TU-Sofia.
- During the last three academic years, Chief Assistant Dr E. Lazarova has lectured in the courses Mathematical Modelling and Differential Equations and Higher Mathematics I, II and III in the Bachelor's degree programmes at TU-Sofia. According to the presented reference, the total number of lecture hours delivered during this period amounts to 415 hours.

As part of the candidate's teaching activity and educational and methodological contributions, it should also be noted that she has participated in the preparation of the university textbook "Derivatives, Integrals and Differential Equations (with MATLAB® Examples)". The textbook is intended for students at the University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy and is also suitable for use in technical and economic universities.

According to the attached certificates, Chief Assistant Dr E. Lazarova has also supervised students participating in mathematics olympiads and has served as a member of the jury in national competitions, including the National Student Mathematics Olympiad.

5. Main Scientific and Scientific-Applied Contributions

The main scientific results of Chief Assistant Dr E. Lazarova are in the field of fractional differential equations [B4.1], [B4.2], [G7.1]–[G7.5]. Alongside the main theoretical line of research, publications of applied character are also included [G7.6] and [G7.7]. Below, the presented publications are analysed following the order of the list of publications, which includes nine scientific articles and one university textbook. First, it should be noted that the publications are divided into two groups. The publications [B4.1] and [B4.2] represent the content of Group B (Indicator 4) of the minimum criteria "Habilitation work – scientific publications", while the publications [G7.1]–[G7.7] belong to Group Γ (Indicator 7) "Scientific publications, excluding the habilitation work, indexed in Web of Science / Scopus".

Group B. Habilitation Work – Scientific Publications

In the publications [B4.1] and [B4.2] included in this group, fractional functional-differential equations of neutral type with iterated delays are investigated. Original scientific contributions have been obtained and may be summarised as follows.

In publication [B4.1], a class of neutral fractional functional differential equations with a Caputo-type derivative of order $\alpha \in (0,1)$, formulated in implicit form, is considered. For this class of equations, sufficient conditions for the existence and uniqueness of solutions are obtained by applying the Banach fixed-point theorem. In addition, a generalised Ulam–Hyers stability of Mittag–Leffler type is investigated. As an application of the theoretical results, a modified fractional-order logistic model is studied.

In publication [B4.2], a class of neutral fractional functional differential equations with a generalised Caputo derivative with respect to another function and state-dependent iterated delays is investigated. By applying Krasnoselskii's fixed-point theorem, the existence of a solution on a compact interval is established. Furthermore, sufficient conditions for Ulam stability are derived by means of the Volterra integral operator and a generalised fractional Grönwall inequality, together with appropriate estimates and a comparative analysis. The applicability of the obtained results is illustrated by numerical simulations, including simulations of a neural network model.

Group Γ . Publications Excluding the Habilitation Work

In the publications [G7.1]–[G7.4], linear fractional non-homogeneous and non-autonomous systems with distributed delays are investigated.

In paper [G7.1], sufficient conditions for the existence and uniqueness of solutions of the considered systems of neutral type with Caputo-type derivatives are obtained for initial functions with bounded variation. As a consequence, the existence and uniqueness of a fundamental matrix for the corresponding homogeneous system are established. An equivalence between the existence and uniqueness of the fundamental matrix and the existence and uniqueness of the resolvent kernel is proved, and an explicit analytical formula describing the relationship between them is derived. Necessary and sufficient conditions for the stability of the zero solution of the homogeneous system are also obtained. Furthermore, the interaction between the concentrated delays in the neutral term and the lower bound of the fractional derivative is investigated in the case when this bound represents a regular jump point of the initial function.

In publication [G7.2], sufficient conditions for the existence and uniqueness of solutions of the corresponding neutral-type system with initial functions having first kind discontinuities are established. By using the integral representation of the solutions of the non-homogeneous linear neutral fractional system, natural and verifiable conditions guaranteeing the global asymptotic stability of the zero solution of the linear part are derived. This result leads to global asymptotic stability of the zero solution of the nonlinear perturbed system.

In publication [G7.3], sufficient conditions for the existence and uniqueness of solutions of the investigated systems with Riemann–Liouville derivatives and discontinuous initial functions are obtained. Hyers–Ulam stability and its Rassias-type generalisation are investigated. An analysis of the studied stability concepts is carried out on the basis of the derived integral representation of the solutions. This approach provides an alternative to the standard fixed-point techniques and ensures broad applicability in the study of linear equations. It is also proved that Hyers–Ulam stability of the zero solution implies Lyapunov stability for the corresponding homogeneous systems.

In paper [G7.4], an integral representation of the solution for the considered systems with Caputo derivatives of incommensurate order and Lebesgue locally integrable initial functions is obtained.

In publication [G7.5], discrete nonlinear equations with constant delay and fractional-order ∇ -finite differences in the sense of Caputo are investigated. A monotone iterative technique for obtaining mild upper and lower solutions is presented. The uniform convergence of sequences of successive approximations to the exact solution is established. The solutions are expressed in terms of sums, which represent a discrete analogue of the Volterra integral equation. The applicability of the proposed approach is illustrated by numerical simulations for a discrete neural network model with bidirectional associative memory.

The publications [G7.6] and [G7.7] are of applied character. In [G7.6], a statistical analysis of electoral data is performed with the aim of identifying quantitative regularities and structural dependencies. In [G7.7], errors and limitations of numerical algorithms and floating-point machine arithmetic are analysed with respect to their reliability in real-time applications.

Group E. University Textbook

The materials submitted for the competition also include the university textbook “Derivatives, Integrals and Differential Equations (with MATLAB Examples)”. This book represents a substantially revised and significantly expanded edition of a previous university textbook on integrals by the second author. The exposition has been supplemented with topics including ordinary differential equations, fractional derivatives, fractional integrals, and fractional differential equations and systems.

The content of the book is adapted to the needs of students in technical and economic specialities and may also be used as an additional teaching resource for the courses Mathematical Analysis and Differential Equations.

The articles submitted for participation in the competition were published in the period 2022–2025 in recognised scientific journals in mathematics and applied mathematics, namely: *Mathematics* (4 papers), *Fractal and Fractional* (1 paper), *International Journal of Applied Mathematics* (1 paper), *Axioms* (1 paper), *Foundations* (1 paper), and *AIP Conference Proceedings* (1 paper). Six of the publications ([B4.1], [B4.2], [G7.1], [G7.2], [G7.3], [G7.5]) are published in journals with *impact factor*. Two publications ([G7.4] and [G7.6]) are indexed in Scopus with SJR, while publication [G7.7] appears in a peer-reviewed publication. Among the publications with impact factor, five belong to the prestigious Q1

category, while one belongs to Q2.

No evidence of plagiarism, within the meaning of the Law for the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria, has been identified in the candidate's publications.

6. Significance of the Contributions for Science and Practice

The scientific contributions of Chief Assistant Dr E. Lazarova are situated in the field of fractional differential equations and systems, which represents an important and actively developing area of contemporary mathematics and finds wide-ranging applications in various domains of science and engineering.

A list of eight citations of the candidate's scientific works for the period 2021–2025 has been presented. These citations have appeared in scientific publications indexed and abstracted in internationally recognised databases of scientific information. All citations have been made by foreign researchers in internationally recognised peer-reviewed scientific journals, including *Scientific Reports* (Nature Portfolio, IF 2024: 3.9, Q1), *Advances in Difference Equations* (IF 2021: 2.803, Q1), *Journal of Applied Analysis and Computation* (IF 2023: 1.0, Q3), *Mathematical Problems in Engineering* (IF 2022: 2.10, Q2), *Fractal and Fractional* (IF 2022: 5.4, Q1), *Axioms* (IF 2021: 1.824, Q2), and *Journal of Mathematical Analysis and Applications* (indexed in Scopus, SJR: 0.859), among others. These citations provide additional evidence of the international visibility and recognition of the candidate's research results within the scientific community.

A part of the obtained results has also been presented at international scientific conferences held in Bulgaria. In addition, some of the results have been obtained within the framework of the research programmes of several scientific projects.

7. Critical Remarks and Recommendations

No substantive critical remarks can be made regarding the scientific works of the candidate.

In the extended habilitation report on the scientific contributions, the candidate has included the contributions from all publications submitted for participation in the competition. According to established practice in such procedures, this report is usually expected to contain only the contributions from the publications presented as the habilitation work.

In a considerable number of the articles, research projects are acknowledged; however, information concerning these projects is not included in the submitted documentation.

The above remarks and recommendations do not call into question the significant scientific results presented in the works of Chief Assistant Dr E. Lazarova and do not affect the overall positive assessment of the candidate's scientific output in the competition.

It is also recommended that the candidate seek opportunities to present the results of her research to a broader international audience.

8. Personal Impressions and Opinion of the Reviewer

As a long-standing lecturer at Plovdiv University "Paisii Hilendarski", I have known Chief Assistant Dr E. Lazarova as a distinguished graduate of the Faculty of Mathematics and Informatics. During her studies, she demonstrated a deep interest in the fields of differential equations and functional analysis.

I have very positive personal impressions of the organisation, sense of responsibility, and enthusiasm demonstrated by Chief Assistant Dr E. Lazarova during her studies.

CONCLUSION

The submitted scientific works, the scientific and scientific-applied contributions contained therein, and the teaching activity of Chief Assistant Dr Ekaterina Lazarova meet all the requirements of the Law on the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria (LDASRB), the Regulations for its Implementation, and the Regulations of the Technical University of Sofia governing the terms and conditions for acquiring the academic position "Associate Professor" in the professional field 4.5 Mathematics.

On the basis of the above considerations, I give my positive assessment and recommend the Scientific

Jury to propose to the Faculty Council of the Faculty of Applied Mathematics and Informatics at the Technical University of Sofia to elect Chief Assistant Ekaterina Lazarova, PhD to the academic position of “Associate Professor” at the Technical University of Sofia in the professional field 4.5 Mathematics, scientific specialty “Differential Equations.”

23.03.2026

REVIEWER:.....

/Prof. Atanaska Georgieva, PhD/