

## СТАНОВИЩЕ

по конкурс за заемане на академична длъжност „доцент“;  
Област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика;  
Професионално направление: 4.5. Математика;  
Специалност: Диференциални уравнения;  
Конкурсът е обявен в бр. 101 на ДВ от 27.11. 2025 г. за нуждите на катедра „Математически анализ и диференциални уравнения“ при ФПМИ на ТУ – София;  
Единствен кандидат е Екатерина Борисова Лазарова, доктор, главен асистент във ФПМИ;  
Член на научно жури: Катя Георгиева Дишлиева, доктор, доцент

**1. Обща характеристика на научно-изследователската и научно-приложната дейност на кандидата.** Д-р Е. Лазарова участва в конкурса с 9 научни статии и едно учебно помагало. Представените публикации са отпечатани след придобиване на научната и образователна степен „доктор“ и заемане на длъжността „гл. асистент“ в ТУ-София.

Изпълнението на минималните национални изисквания за заемане на академичната длъжност „доцент“ е показано в следващата таблица:

национални показатели	мин. брой точки	представени материали от кандидата	достигнат брой точки
А. Дисертационен труд	50	Дисертационен труд	50
В. Хабилюционен труд – научни публикации	100	2 публикации в списания с класификация: Q1 WoS и Scopus - 2 броя, $2 \times 75 = 150$ точки	150
Г. Научни публикации (извън хабилюционния труд)	200	5 публикации в списания с класификация: Q1 WoS и Scopus -3 броя, $3 \times 75 = 225$ точки; Q2 WoS и Scopus – 1 брой, $1 \times 60 = 60$ точки; SJR – 1 брой, $1 \times 30 = 30$ точки	315
Д. Цитирания в научни издания	50	Представени са 8 цитирания в публикации, издадени в списания, които са реферирани в Web of Science или Scopus: $8 \times 8 = 64$ точки	64

Показател А е изпълнен, а показатели В, Г и Д са преизпълнени.

Основна част от публикациите са посветени на изучаване на различни все още открити въпроси, отнасящи се за съществуване, единственост и някои качества (напр. устойчивост) на решенията на дробни диференциални и функционално-диференциални уравнения от няколко специфични класа. Изследванията са предимно теоретични и са в унисон с част от съвременните тенденции в теорията на диференциалните уравнения. Безспорно, тематиката е актуална и нямам съмнение за заимстване на чужди резултати в смисъл плагиатство. Д-р Лазарова е навлязла дълбоко в тематиката и вероятно нейните изследвания ще продължат.

**2. Оценка на педагогическата подготовка и дейност.** Кандидатът за „доцент“ притежава богат преподавателски опит (макар и за сравнително кратък период), придобит последователно в Пловдивски и Технически Университети. През последните три учебни години тя е провела общо 415 лекционни часове в различни факултети на ТУ-София по Висша математика 1, 2 и 3, Математическо моделиране и диференциални уравнения. Тези данни показват, че са удовлетворени изискванията от правилника на ТУ-София, относно академичното израстване на преподавателските кадри.

Представеното учебно помагало, озаглавено „Производни, интегрални и диференциални уравнения (с примери от MATLAB®)“, е поместено на 304 стандартни страници. Авторите са четирима и са известни български учени и преподаватели от няколко ВУ в България. Предназначено е за студенти, които изучават по-подробно математически анализ (особено главите, посветени на интегралите), диференциални уравнения, операторно смятане, дробно смятане, моделиране и др. Основно внимание е отделено върху няколко класически типа интегрални и съответните стандартни методи за тяхното интегриране. Учебното помагало може да се ползва без препратки към друга литература защото се базира на математически знания от средното училище, но са включени и няколко съвременни

математически понятия и елементи от теорията и практиката, свързани с тях. Такива са дробните производни от типа на Капуто, дробни интеграли, съответните линейни диференциални уравнения, основни типове задачи за такива уравнения, елементи на фундаменталната теория на този тип уравнения. Тези нетрадиционни въпроси не са залежали в учебните програми по математика на повечето български ВУ. Учебният материал е изложен без „плашещи“ доказателства на твърденията, но с много подходящи примери. Част от тях са решени с основно с помощта на MATLAB®. Мисля, че такива учебници са полезни и този тип литература имат бъдеще в учебния процес.

**3. Основни научни и научноприложни приноси.** Обект на изследване в доминиращата част от публикациите по конкурса са специфични начални задачи за някои класове дробни диференциални и функционално-диференциални уравнения. Ще посоча някои елементи:

**3.1.** Видове уравнения: неутрален тип, линейни, диференчни;

**3.2.** Производни на неизвестната функция: дробни производни на Капуто, Риман-Лиувил и др.;

**3.3.** Видове закъснения: постоянни, променливи, рекурсивно дефинирани, разпределени;

**3.4.** Начални функции: нулеви, частично непрекъснати, с ограничена вариация, локално интегрируеми по Лебег;

**3.5.** Постигнати резултати: съществуване и единственост на решенията, устойчивост по Ляпунов, устойчивост по Улам, глобална асимптотична устойчивост, съществуване и форма на фундаментална матрица на хомогенно уравнение, интегрална форма на решението на нехомогенното уравнение;

**3.6.** Математически апарат: неподвижни точки на свиващи изображения на Банах, теорема на Красноселски, неравенство на Гронуел, вариране на константите, долни и горни решения;

Научните резултати на д-р Лазарова се заключават в попълване, обогатяване и обобщаване на научното познание по определени теми от теорията на дробните ДУ. Резултатите представляват формулиране и доказване на нови научни факти, създаване и усъвършенстване на нови методи. Нейното научно творчество (макар и частично редуцирано за участие в конкурса) е разнообразно и в значителна степен оригинално по отношение на изследваните конкретни математически задачи. Получените резултати имат предимно теоретичен характер и до голяма степен са провокирани от наличието на подобни задачи за уравнения с цели производни. В някои от представените работи са разгледани числени примери чрез които допълнително нагледно се осмисля теорията, анализират се постигнатите резултати и се сравняват различни методи. Представените работи значително надвишават изискванията за количество и качество на научни трудове за заемане на академичната длъжност „доцент“ в престижно висше училище, каквото е ТУ-София.

Трудовете, с които кандидатът участва в конкурса, са в съавторство с други специалисти. Нямам информация за декларация за вътрешно разпределение на участието на авторите при изготвяне и публикуване на изследванията. Считам, че участието на д-р Лазарова е еквивалентно на останалите съавтори и не считам, че „подреждането“ на авторите в колективните научни трудове има отношение към степента на тяхното участие.

Кандидатът е посочил 8 цитирания на своите статии в списания с импакт ранг. Считам, че е твърде рано да се очаква по-голям брой цитирания, тъй като „най-старата“ научна работа, представена за участие в конкурса е от 2022 год. Изрично ще подчертая, че публикациите са достатъчно на брой и което е по-важното, те са публикувани в реномирани научни списания, които се отразяват от различни вторични бази данни и следователно лесно се следят от интересувашата се научната общественост.

**4. Значимост на приносите за науката и практиката.** По мое мнение, постигнатите резултати имат няколко основни характеристики, от които следват и съответните приноси:

**4.1.** Творчески пренасят известни научни резултати, касаещи класическите ДУ към дробните уравнения. Така се попълва научното познание за нови математически обекти;

**4.2.** Създаден/адаптиран е работещ математически апарат за изследвания на този тип уравнения;

**4.3.** Специфични трудности в изследванията на дробните ДУ са посочени и преодолен;

4.4. Стартирани са изследвания в няколко направления, които може да бъдат продължени от автора или други изследователи.

**5. Критични бележки и препоръки.** Нямам критични бележки. Всички документи, свързани с конкурса, са подготвени прецизно. Ще си позволя да направя следните препоръки:

**5.1.** Препоръчвам получените научни резултати от кандидата да се систематизират в монография, посветена на дробните диференциални и функционално-диференциални уравнения от неутрален тип с дробни производни (в смисъл на Капуто или др.). В монографията може да се представят систематични изследвания както на фундаменталната, така и на качествената теория на дробните уравнения. За читателя ще бъде полезно да се включи уводна част, описваща специфичния математически апарат, приложим при изучаване на тези уравнения. Монографията би предизвикала сериозен интерес сред научната общественост и особено сред бъдещите научни изследователи към този модерен математически и функционален анализ. Включването на съществени модели, базиращи се на дробните уравнения ще повиши ползването и цитирането на монографията.

**5.2.** В бъдеще е добре, но не е задължително, да бъдат публикувани няколко самостоятелни изследвания на участника в конкурса. Така ще бъде показано, че кандидатът за доцент е способен на самостоятелни изследвания, в което аз съм напълно убедена;

**5.3.** Ще подчертая, че е важно да се намерят подходящи моделни примери, които да убедят читателите в полезността на теоретичните изследвания по основната тема в работите на д-р Лазарова. Нещо повече, от примерите може да се извлекат нови идеи за развитието на този съвременен обект на научни изследвания.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ:** Научната и преподавателската квалификация на кандидата напълно съответстват на претенциите му за заемане на академичната длъжност „доцент“. Д-р Лазарова е представила достатъчен брой научни трудове, публикувани след датите на защита на образователната и научна степен „доктор“ и заемането на академичната длъжност „главен асистент“. Научните трудове притежават оригинални приноси като почти всички са публикувани в списания с импакт фактор. Резултатите са получили международно признание и са цитирани от други автори във високо квалифицирани списания. Учебното помагало от една страна е полезно за преподавателската дейност във ВУ, а от друга – в него има някои „революционни“ идеи, върху които е наложително да се помисли. Бих посочила: премахване в значителна степен на „доказателствата“; осъществяване на „тясна връзка“ между обучаемият – учебният материал – компютърните пресмятания; запознаване на обучаемите със съвременни математически теории, които са „на дневен ред“ и др.

Постигнатите резултати от кандидата в научно-изследователската и учебна дейност значително надвишават минималните национални и специфичните изисквания на ТУ-София, приети във връзка със ЗРАСРБ и Правилника за прилагане на ЗРАСРБ.

След запознаване с представените за конкурса материали, научни и учебни трудове и анализ на тяхната значимост, намирам за основателно да оценя **положително** представянето на кандидата. Препоръчвам на Научното жури да изготви доклад-предложение до ФПМИ на ТУ-София за избор на д-р Екатерина Борисова Лазарова да заеме академичната длъжност „доцент“ в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление: 4.5. Математика, специалност: „Диференциални уравнения“, за нуждите на катедра “Математически анализ” и диференциални уравнения“ при ФПМИ на ТУ – София.

20. 03. 2026 г.

Член на журито:

(доц. д-р К. Дишлиева)

## STATEMENT REPORT

On the procedure for the academic position of "Associate Professor";  
 Higher Education area: 4. Natural Sciences, Mathematics and Informatics  
 Professional area: 4.5. Mathematics;  
 Scientific speciality: "Differential Equations";  
 Announced in State Gazette no 101/27.11. 2025 for the needs of the Department of Mathematical Analysis and Differential Equations at the Faculty of Applied Mathematics and Informatics  
 The only candidate is Ekaterina Borisova Lazarova, PhD, Chief Assistant Professor at FAMI;  
 Member of the scientific jury: Katya Georgieva Dishlieva, PhD, Associate Professor

**1. General characteristics of the candidate's scientific and applied activities.** Dr. E. Lazarova participates in the competition with 9 scientific articles and one teaching aid. The submitted publications were printed after receiving the scientific and educational degree "doctor" and holding the position of "chief assistant" at TU-Sofia. The fulfillment of minimum national requirements for holding the academic position of "associate professor" is shown in the following table:

National indicator	Min points	Materials provided by the candidate	Points collected
A. Dissertation	50	Dissertation	50
B. Habilitation Thesis - scientific publications	100	2 articles in the scientific journals: Q1 WoS and Scopus - 2, i.e. $2 \times 75 = 150$ points	150
C. Scientific publications (out of the habilitation thesis)	200	5 articles in the scientific journals: Q1 WoS and Scopus - 3, i.e. $3 \times 75 = 225$ points; Q2 WoS and Scopus - 1, i.e. $1 \times 60 = 60$ points; SJR - 1, i.e. $1 \times 30 = 30$ points	315
D. Citations in the scientific publications	50	8 citations are presented in the articles published in the journals that are referenced in WoS or Scopus, i.e. $8 \times 8 = 64$ points	64

Indicator A is satisfied, and indicators B, C and D are exceeded.

Main part of the publications is devoted to the study of various still open questions concerning the existence, uniqueness and some properties (e.g. stability) of the solutions of fractional differential and functional-differential equations of several specific classes. The research is mainly theoretical and in the line with contemporary trends in the theory of differential equations. Undoubtedly, the topic is relevant and there is not borrowing foreign results in the sense of plagiarism. Dr. Lazarova is deeply into the topic and her research will probably continue in the future.

**2. Assessment of the pedagogical training and activity.** The candidate for "associate professor" has extensive teaching experience in this relatively short time period, acquired successively at Plovdiv and Technical Universities. Over the past three academic years, she has conducted a total of 415 hours of lectures at various faculties of TU-Sofia in Mathematics I, II and III, Mathematical Modeling and Differential Equations. These data show that the requirements of TU-Sofia regulations regarding the academic growth of teaching staff have been satisfied.

The presented textbook, entitled "Derivatives, Integrals and Differential Equations (with Examples from MATLAB®)", is written on 304 standard pages. The authors are four well-known Bulgarian scientists and lecturers from several Bulgarian universities. This aid is devoted to the students who study mathematical analysis in more details (especially these chapters dedicated to the integrals), differential equations, operator calculus, fractional calculus, modeling, etc. Main focus is on several classical types of integrals and the corresponding standard methods for their integration. The textbook can be used without references to another literature because is based on mathematical knowledge from secondary school. Several modern mathematical concepts and elements of theory and practice related to them are also included. Such are fractional derivatives of the Caputo type, fractional integrals, the corresponding linear differential equations, the main types of problems for such equations, elements of the fundamental theory of this type of equations. These unconventional questions are not included in the mathematics curricula of most Bulgarian universities. The teaching

material is presented without “scary” proofs of the statements, but with very relevant examples. Some of them are solved using mainly MATLAB®. I think that such textbooks are useful and this type of literature should be built upon.

**3. Basic scientific and applied contributions.** The object of investigation in the dominant part of the publications, presented in the competition are specific initial problems for some classes of fractional differential and functional-differential equations. I will point out some elements:

- 3.1. Types of equations: neutral type, linear, differential;
- 3.2. Derivatives of the unknown function: fractional derivatives of Caputo, Riemann-Liouville, etc.;
- 3.3. Types of delays: constant, variable, recursively defined, distributed;
- 3.4. Initial functions: zero, partially continuous, with bounded variation, locally Lebesgue integrable;
- 3.5. Achieved results: existence and uniqueness of the solutions, Lyapunov stability, Ulam stability, global asymptotic stability, existence and form of a fundamental matrix of a homogeneous equation, integral form of the solution of the inhomogeneous equation;
- 3.6. Mathematical apparatus: fixed points of contracting Banach images, Krasnoselsky's theorem, Gronwell's inequality, variation of constants, lower and upper solutions;

Scientific results of Dr Lazarova consist in completing, enriching and summarizing scientific knowledge on certain topics of the theory of fractional differential equations. The results represent formulation and proof of new scientific facts, the creation and improvement of new methods. The results obtained are mainly theoretical in their nature and largely provoked by the existence of similar problems for the equations with standard derivatives. In some papers, numerical examples are considered through which the theory is further visually understood, the achieved results are analyzed and different methods are compared. The presented articles significantly exceed the requirements for quantity and quality of the scientific papers for the academic position of "associate professor" in a prestigious higher education institution, such as TU-Sofia.

The articles provided in the competition are co-authored with other specialists. I have no information about a declaration on the internal distribution of the participation of the authors in the preparation and publication of the research papers. I think that the participation of Dr. Lazarova is equivalent to the other co-authors and I do not believe that the "ordering" of the authors in the collective scientific works has bearing on the degree of their participation. The candidate has indicated 8 citations of the articles in journals with impact rank. It is too early to expect a higher number of citations, since the "oldest" scientific work submitted for participation in this competition is from 2022. I emphasize that the presented articles are sufficient, and more important is that they are published in reputable scientific journals, which are reflected in various secondary databases and therefore will be easily followed by the interested scientific community.

**4. Significance of the contributions to science and practice.** In my opinion, the achieved results have several main characteristics, from which the corresponding contributions follow:

- 4.1. Creative transfer from known scientific results concerning classical DE to fractional equations. Thus, the scientific knowledge of new mathematical objects is replenished;
- 4.2. A working mathematical apparatus has been created/adapted for the study of these equations;
- 4.3. Specific difficulties in the investigation of fractional DE have been indicated and overcome;
- 4.4. Research has been started in several directions, which can be continued by the author or other researchers.

**5. Critical notes and recommendations.** I have no critical remarks. All the documents related to the competition have been prepared precisely. I will allow myself to make the following recommendations:

- 5.1. A piece of advice to the candidate, it will be good to systematize the obtained scientific results in a monograph dedicated to the fractional differential and functional-differential equations of neutral type with fractional derivatives (in the sense of Caputo or others). The monograph may present systematic studies of both the fundamental and qualitative theory of fractional equations. It will be useful for the readers, an introductory part to be included for describing the specific mathematical apparatus applicable in the study of these equations. The monograph will arouse serious interest among the scientific community and especially among future scientific researchers in this modern mathematical and functional analysis. The

inclusion of essential models based on fractional equations will increase the usage and citation of the monograph.

5.2. It is good (but not mandatory) in the future, the candidate try to publish several independent studies. This will show that this author is capable of independent research of which I am completely convinced;

5.3. It is important appropriate model examples to be founded that will convince readers of the usefulness of theoretical research on the main topic in the works of Dr. Lazarova. Moreover, new ideas for the development of this modern object of scientific research can be drawn from the examples.

**CONCLUSION:** The scientific and teaching qualifications of the candidate fully correspond to her claims to occupy the academic position "associate professor". Dr. Lazarova has presented a sufficient number of scientific papers published after the dates of defense of the educational and scientific degree PhD and the academic position of "Chief assistant". The scientific articles have original contributions, almost all of which have been published in the journals with IF and SJR. The results have received international recognition and have been cited by other authors in highly qualified journals. On the one hand, the presented aid is useful for the teaching activities at universities, and on the other hand, it contains interesting ideas under which are imperative to think about. I would point out: significant removal of "evidence"; implementation of a "close connection" between the student - the teaching material - computer calculations; familiarization of students with modern mathematical theories that are "on the agenda", etc.

The results achieved by the candidate in the scientific research and educational activities significantly exceed the minimum national and specific requirements of TU-Sofia, adopted in the connection with the Law on Scientific and Educational Analysis of Republic of Bulgaria and the Regulations for Implementation of the Law on Scientific and Educational Analysis of Republic of Bulgaria.

After reviewing the materials, scientific and educational works submitted in the competition and analyzing their significance, I find it reasonable to assess the candidate's performance strongly positively. I recommend that the Scientific Jury prepare a report-proposal to the FAMI of TU-Sofia for the election of Dr. Ekaterina Borisova Lazarova to occupy the academic position of "associate professor" in the field of higher education: 4. Natural Sciences, Mathematics and Informatics, professional direction: 4.5. Mathematics, Specialty: "Differential Equations", for the needs of the Department of "Mathematical Analysis and Differential Equations" at the Faculty of Applied Mathematics and Informatics of Technical University of Sofia.

20/03/2026

Member of the Scientific Jury:

(Assoc. Prof. K. Dishlieva, PhD)