

СТАНОВИЩЕ

по конкурс за заемане на академична длъжност „доцент“
по професионално направление 5.2. „Електротехника, електроника и автоматика“
специалност „Приложение на принципите и методите на кибернетиката в различни области на науката“

обявен в ДВ, бр. 28 от 2 април 2024 г.

за кандидата гл. ас. д-р Аспарух Георгиев Марковски

Член на научно жури: проф. д-р Ташо Ангелов Ташев, Факултет за английско инженерно обучение, Технически университет – София

1. Обща характеристика на научно-изследователската и научно-приложната дейност на кандидата.

За участие в конкурса гл. ас. д-р Аспарух Марковски е представил следните материали:

Монографичен труд;

Научни публикации в издания, реферирани и индексирани в световноизвестните бази данни с научна информация (Web of Science, Scopus): 8 броя;

Научни публикации в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни трудове: 22 броя.

Монографичният труд, озаглавен „Числени проблеми при анализа и синтеза на робастни системи за управление с MATLAB и SLICOT“ и издаден от Издателството на ТУ - София, е посветен на анализа и синтеза на робастни системи за управление с водещия за тази цел софтуер - MATLAB и потребителски програми от библиотеката със свободен достъп SLICOT, създадена по проекта на Европейския съюз NICONET, в разработването на която кандидатът има участие при създаването на дисертационния му труд за ОНС „доктор“. Разгледани са актуални към момента на написването на монографията теми, като методите за неструктуриран H_∞ и μ синтез, проблемите при числено решаване на задачи от гледна точка на машинната аритметика с плаваща запетая, пертурбационен анализ и анализ на чувствителността на разглежданите алгоритми, използване на линейни матрични неравенства, самата библиотека SLICOT. Като конкретни инженерни примери за използването на разглеждания софтуер в монографията са дадени примери на анализ и синтез на робастни регулатори на лабораторни модели на магнитна левитация и на сервосистема, като нелинейните модели са представени с линеаризирани модели с различни варианти на неопределеност. Разгледана е и връзката на робастното управление с адаптивното управление, както и робастното управление при ограничения върху полюсите на затворената система.

Публикациите, представени от кандидата, са групирани от самия него в следните групи:

1.1. Теория на управлението и практически приложения за автоматично управление на физически устройства. В публикации [1.9 – 1.12, 1.14 – 1.16] е разгледан разработен от гл. ас. д-р Аспарух Марковски на MATLAB и Simulink софтуер за автоматично управление на физически лабораторни модели, като е извършен анализ и синтез на робастно управление на система за магнитна левитация, на сервосистема, както и приложение на подхода „Hardware in the loop“ в средата на MATLAB и LabView, за μ синтез при допълнителни ограничения върху полюсите на затворената система, за структурен μ синтез на ПИД регулатор с използване на функцията `tusyn` от MATLAB;

1.2. Лазерна спектроскопия. Обхваща публикации [1.8, 2.1, 2.4 – 2.6, 2.8 - 2.12]. Основна

тема е приложението на числени методи за идентификация и управление с приложение във физиката на вълновите процеси, по-специално лазерната спектроскопия и управлението на физически лабораторни системи. Представени са разработки на софтуер на LabView за автоматично управление, обработка и анализ на данните на система за лабораторни изследвания на явленията, възникващи при взаимодействие на лазерни лъчи в свръхтънки слоеве при изследвания, свързани с проучване на възможността за създаване на запомнящи устройства с безкраен брой състояния, както и за постигане на свръхниски температури. Приложени са методи от теорията на автоматичното управление – класически методи, робастно управление, разпита логика.

1.3. Безразрушителен контрол с използване на позитронна спектроскопия. Дадена е публикация [3.1], създадена при работата на кандидата в ИЯИЯЕ - БАН. Принос на автора е разработката на софтуер на MATLAB, C++ и FORTRAN за числено симулиране и оптимизация (напр. квазинютоннови методи, симплекс методи и др.) за решаване на многочастичковото уравнение на Шрьодингер за числено моделиране на процесите при облъчване на метална кристална решетка с поток от позитрони за целите на безразрушителната дефектоскопия чрез изчисляване на времето на живот на позитрон в метална кристална решетка. Приложение на метода е при анализа на процесите на стареене на корпуси на ядрени реактори и тяхната безразрушителна дефектоскопия.

1.4. Безразрушителен контрол с използване на магнитошумови методи и ефект на Баркхаузен. Дадени са публикации [4.1 – 4.5, 4.7]. Тема на публикациите са участието на кандидата в разработката на уреди за многокритериална дефектоскопия на метални изделия по ултразвуков метод, с използване на ефект на Баркхаузен и с използване на термоЕДН, както и на съответния системен и изчислителен софтуер на Assembler, C и MATLAB при сътрудничество с фирма. Приложени са методи за събиране, анализ и обработка на данни, както и за класификация и разпознаване по един и повече информационни параметри.

1.5. Приложение на методите на изкуствения интелект в автоматичната медицинска диагностика. Представени са публикации [5.1, 5.3]. Разглеждат се разработени от кандидата софтуер и методика за ранна автоматична диагностика на кожни ракови заболявания чрез метода на оптичната биопсия (флуоресцентна и отражателна спектроскопия). Разработката има практическо значение – изпитва се цялостна опитна диагностична система, като са разработени и съответните апаратни средства. Приложени са методите на машинното обучение с използване на невронни мрежи при решаването на задачите за класификация при супервайзорно обучение. Направено е сравнение при различни подходи – обучение с груби данни (спектрограми), или с 32 информационни параметъра, подбрани от биохимици и специалисти по отражателна и флуоресцентна спектроскопия за откриване на типични за дадено заболяване вещества. Изследвана е връзката между типа и сложността на използваните невронни мрежи и точността на разпознаване.

Участие в проекти: Кандидатът е преставил участие в един научен проект на НФНИ, за който липсва официална справка.

Цитирания: Представена е справка за 13 цитирания в научни издания, реферирани и индексирани в Web of Science на 3 от научните му публикации.

Не се забелязва наличие на плагиатство.

Представените публикации са преминали през независимо рецензиране.

2. Оценка на педагогическата подготовка и дейност на кандидата.

Кандидатът е дал данни в автобиографията си за редовна преподавателска дейност в ТУ – София от 2005 г., като преди това е водил и часове като докторант пак там. В справката за хорариума за последните три години се вижда, че той е водил лекции и/или упражнения по общо 10 бакалавърски и магистърски курсове. Дадена е и справка за защитил под негово ръководство дипломант. Сред курсовете има както теоретични, така и с практическа насоченост.

3. Основни научни и научно-приложни приноси.

Приносите на кандидата в представените научни публикации оценявам като такива с научно-приложен и приложен характер. За публикациите в съавторство не са представени разделителни протоколи и съгласно ППЗРАСРБ може да се приеме равностойно участие на всички автори.

Приносите на кандидата могат да се резюмират така: В монографията са направени анализ и сравнение на методите за робастен синтез (неструктуриран H_{∞} и μ синтез), както и преглед на свързани с тяхното разглеждане основни понятия, постановки и методи за числено решаване на задачата за H_{∞} и μ синтез и други методи, като използване на линейни матрични неравенства, адаптивно управление, робастно управление при ограничение върху полюсите на затворената система полюси, с привеждане към минимаксна задача, с търсене на най-лошия вариант и по отношение на началните състояния – чрез вариационен подход, генетични алгоритми, размита логика, невронни мрежи. В другите публикации се разглежда автоматично управление на физически устройства за нуждите на обучението по автоматика и за изследвания в областта на физиката, приложение на машинното обучение и изкуствения интелект за автоматична медицинска диагностика, както и създаване на методика, алгоритми и софтуер за реално работещи приложения в областта на безразрушителната диагностика.

4. Значимост на приносите за науката и практиката

Количествените показатели на представените от кандидата научни публикации надхвърлят минималните изисквания, посочени в Правилника за условията и реда за заемане на академични длъжности в Техническия университет – София за заемане на академичната длъжност „доцент“ (налични са 50 точки по група от показатели А при изисквани 50, 100 точки по група от показатели В при изисквани 100, 273.41 вместо исканите 200 точки по група показатели Г, 130 вместо изискваните 50 точки по група показатели Д, 10 точки по група от показатели Е при изисквани 0, 182 точки по група от показатели Ж при изисквани 30).

Като забележка може да се посочи фактът, че в библиографията на монографията са дадени публикации [1.9] и [1.11], които вече са включени като материали за конкурса. Дори ако това се приеме за самоцитиране, което би намалило броя точки по група от показатели Г с $2 \cdot 20 = 40$, то необходимият брой точки по тази група остава 233.41. От друга страна, за публикация [4.7] са дадени погрешно 5 вместо 10 точки (тъй като тя е индексирана в световноизвестни бази данни).

В представените публикации са разгледани научно-приложни и инженерни задачи от разнообразен характер с приложение в експерименталната физика, обучението по теория на управление, приложението на машинното обучение в реални медицински системи и др.

5. Критични бележки и препоръки

Освен посочените в т. 4 евентуални разминавания по отношение на броя точки, които не нарушават изискванията за заемане на академичната длъжност „доцент“ по конкурса, нямам други забележки.

6. Окончателно становище.

Въз основа на представените материали, които показват приноси от научно-приложен и инженерен характер, както и представената справка за педагогическа дейност давам положително заключение за избора на кандидата гл. ас. д-р Аспарух Георгиев Марковски да заеме академичната длъжност „доцент“ в професионалното направление 5.2 „Електротехника, електроника и автоматика“ по научна специалност „Приложение на принципите и методите на кибернетиката в различни области на науката“.

19 юни 2024 г.

Член на журито:

121
(проф. д-р Ташо Ташев)

Върно с оригинала



0A79-A22-050

ФАКУЛТЕТ АВТОМАТИКА

Вх. № 282-7/25.06.2024

OPINION

under the competition for the occupation of the academic position of Associate Professor
in professional field 5.2. "Electrical Engineering, Electronics and Automation"
scientific specialty "Application of the Principles and Methods of Cybernetics in Various Fields of
Science"

announced in the State Newspaper, №28 of 2 April 2024

for the candidate: chief assistant Prof. Asparuh Georgiev Markovski, PhD

Member of the Scientific Jury: Prof. Tasho Angelov Tashev, PhD, English Language Faculty of
Engineering, Technical University of Sofia

1. General characteristics of the scientific-research and scientific-applied activity of the candidate. For participation in the competition ch. assistant professor Dr. Asparuh Markovski presented the following materials:

Monographic work;

Scientific publications in journals referenced and indexed in the world databases with scientific information (Web of Science, Scopus): 8 items;

Scientific publications in non-refereed journals with scientific review or in edited collective works: 22 items.

The monographic work, entitled "Numerical problems in the analysis and synthesis of robust control systems with MATLAB and SLICOT" and published by the Publishing House of TU - Sofia, is dedicated to the analysis and synthesis of robust control systems with the leading software for this purpose – MATLAB and user programs from the open access library SLICOT, created under the European Union project NICONET, in the development of which the candidate participated in the process of creation of his PhD dissertation work. Topics that are current at the time of writing the monograph, such as the methods for unstructured H_∞ and μ synthesis, the problems of solving problems numerically from the point of view of floating-point machine arithmetic, perturbation analysis and sensitivity analysis of the considered algorithms, use of linear matrix inequalities, the SLICOT library itself are considered. As concrete engineering examples of the use of the considered software, the monograph provides examples of analysis and synthesis of robust regulators of laboratory models of magnetic levitation and of a servo system, and the nonlinear models are represented by linearized models with different uncertainty variants. The relationship of robust control with adaptive control, as well as robust control under constraints on the poles of the closed system, is also considered.

The publications submitted by the candidate are grouped by him in the following groups:

1.1. Control theory and practical applications for automatic control of physical devices. In publications [1.9 – 1.12, 1.14 – 1.16], developed by Asparuh Markovski, MATLAB and Simulink software for automatic control of physical laboratory models is considered; analysis and synthesis of robust control of a magnetic levitation system, of a servo system, as well as application of the "Hardware in the loop" approach was performed in the MATLAB environment and LabView, for μ synthesis under additional constraints on the poles of the closed system, for structural μ synthesis of a PID controller using the MATLAB musyn function;

1.2. Laser spectroscopy. Publications [1.8, 2.1, 2.4 – 2.6, 2.8 - 2.12] cover this topic. A main topic is the application of numerical methods for identification and control with applications in the physics of wave processes, in particular laser spectroscopy and the control of physical laboratory systems. LabView software developments are presented for automatic control, processing and data analysis of a system for laboratory studies of the phenomena arising from the interaction of laser beams in ultrathin layers in studies related to the study of the possibility of creating memory devices with an

infinite number of states , as well as to achieve ultra-low temperatures. Methods from the theory of automatic control are applied – classical methods, robust control, and fuzzy logic.

1.3. Non-destructive defectoscopy using positron spectroscopy. A publication [3.1], created during the candidate's work at the Institute for Nuclear Research and Nuclear Energy – Bulgarian Academy of Sciences, is given. The author's contribution is the development of MATLAB, C++ and FORTRAN software for numerical simulation and optimization (for example, quasi-Newton methods, simplex methods) for solving the multi-particle Schrödinger equation for numerical modeling of the processes during irradiation of a metal crystal lattice with a stream of positrons for the objectives of non-destructive flaw detection by calculating the positron lifetime in a metal crystal lattice before annihilation. Application of the method is in the analysis of aging processes of nuclear reactor casings and their non-destructive defect defectoscopy.

1.4. Non-destructive defectoscopy using magnetic noise methods and the Barkhausen effect. Publications [4.1 – 4.5, 4.7] are given. The subject of the publications are the candidate's participation in the development of devices for multi-criteria flaw detection of metal products using the ultrasonic method, using the Barkhausen effect and using thermo electromotive voltage, as well as the relevant assembler, C and MATLAB system and computing software in collaboration with private company. Methods are applied for data collection, analysis and processing, as well as for classification and recognition according to one or more information parameters.

1.5. Application of artificial intelligence methods in automatic medical diagnostics. Publications [5.1, 5.3] are presented. Software and methodology developed by the candidate for early automatic diagnosis of skin cancers by the method of optical biopsy (fluorescence and reflectance spectroscopy) are considered. The development has a practical significance – a complete experimental diagnostic system is being tested, and the corresponding apparatus have also been developed. The methods of machine learning using artificial neural networks are applied in solving classification tasks in supervised learning. A comparison was made for different approaches – training with raw data (spectrograms) or with 32 information parameters selected by biochemists and specialists in reflectance and fluorescence spectroscopy to detect substances typical of a given disease. The relationship between the type and complexity of the artificial neural networks used and the recognition accuracy was investigated.

Participation in projects: The candidate has participated in one scientific project of the National fund for scientific research, for which there is no official reference.

Citations: A reference is presented for 13 citations in scientific publications, referenced and indexed in Web of Science for 3 of his scientific publications.

No plagiarism is detected.

Submitted publications have undergone independent peer review.

2. Evaluation of the candidate's pedagogical activity.

The candidate has given data in his CV about regular teaching activity at TU – Sofia since 2005, and before that he also taught classes as a doctoral student there. The report for the last three years shows that he has lectured and/or taught a total of 10 undergraduate and graduate courses. A reference is also given for a graduate student who defended under his supervision. Among the courses there are both theoretical and practical ones.

3. Main scientific and scientific-applied contributions.

I evaluate the candidate's contributions in the presented scientific publications as having a scientific-applied and engineer-applied nature. For the co-authored publications, no separation protocols are presented and according to the correspondent law regulations, equal participation of all authors can be accepted.

The candidate's contributions can be summarized as follows: The monograph contains an analysis and comparison of robust synthesis methods (unstructured H_∞ and μ synthesis), as well as an overview of basic concepts, statements and methods for numerically solving the problem of H_∞ and μ synthesis and other methods, such as the use of linear matrix inequalities, adaptive control, robust control under a constraints on the poles of the closed pole system, reduction to a minimax problem, search for the worst possible case and with respect to the initial states – through a variation approach, genetic algorithms, fuzzy logic, neural networks. Other publications address the automatic control of physical devices for the needs of automation training and physics research, the application of machine learning and artificial intelligence for automatic medical diagnostics, and the creation of methodologies, algorithms and software for real-world applications in the field of non-destructive diagnostics.

4. Significance of the contributions to science and practice.

The quantitative indicators of the scientific publications presented by the candidate exceed the minimum requirements specified in the Regulations for the terms and conditions for occupying academic positions at the Technical University – Sofia for the occupation of the academic position "associate professor" (50 points are available for group of indicators A with a required 50, 100 points per group of indicators B with the required 100, 273.41 instead of the required 200 points per group of indicators D, 130 instead of the required 50 points per group of indicators E, 10 points per group of indicators E with the required 0, 182 points per group of indicators F at required 30).

As a remark can be pointed the fact that publications [1.9] and [1.11] are given in the bibliography of the monograph, which are already included as materials for the competition. Even if this is assumed to be self-citation, which would reduce the number of points for indicator group D by $2 \cdot 20 = 40$, the required number of points for this group remains 233.41. On the other hand, publication [4.7] was erroneously given 5 instead of 10 points (since it is indexed in world-known databases).

In the presented publications, scientific-applied and engineering tasks of a diverse nature with application in experimental physics, control theory, the application of machine learning in real medical systems, etc. are considered.

5. Critical notes and recommendations.

Apart from the possible discrepancies mentioned in item 4 regarding the number of points, which do not violate the requirements for occupying the academic position "associate professor" under the competition, I have no other comments.

6. Conclusion.

Based on the presented materials, which show contributions of a scientific-applied and engineering nature, as well as the presented reference for pedagogical activity, I give a positive conclusion about the selection of the candidate Chief Assistant Prof. Asparuh Georgiev Markovski, PhD to occupy the academic position of "Associate Professor" in the professional field 5.2 "Electrical Engineering, Electronics and Automation" in the scientific specialty "Application of the principles and methods of cybernetics in various fields of science".

Date: 19.06.2024

JURY MEMBER:

Tasho
(Prof. Tasho Tashev, PhD)

Всртно с оригинала

