

## 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.,

с кандидат: Аспарух Георгиев Марковски, д-р, главен асистент

Член на научно жури: Вера Ангелова Ангелова-Димитрова, д-р, проф., секция „Интелигентни системи“, Институт по информационни и комуникационни технологии, Българска академия на науките

### 1. **Обща характеристика на научноизследователската и научно-приложната дейност на кандидата**

За участие в конкурса, гл. ас. Аспарух Марковски е представил един монографичен труд, 8 научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестните бази данни с научна информация (Web of Science, Scopus) и 22 научни публикации (17 доклада на научни форуми и 5 публикации в Годишника на Техническия университет – София) в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни трудове, от които 7 са самостоятелни.

Представените по конкурса научни трудове на гл. асистент Аспарух Марковски се групират тематично в пет групи:

**А. Робастен синтез**, представен в монографичния труд на кандидата. Разгледани са теоретичните постановки на методите за неструктуриран  $H_\infty$  и  $\mu$  синтез, проблемите при числено решаване на задача в средата на крайната машинна аритметика, пертурбационен анализ, анализ на чувствителността на изчислителните алгоритми, библиотеката SLICOT, към която е включен, разработен от кандидата софтуерен пакет в рамките на дисертационния му труд за ОНС „доктор“. Монографията включва примери на анализ и синтез на робастен регулатор на лабораторен модел: на магнитна левитация; на сервосистема с различни варианти на неопределеност в модела. Разгледани са и темите за използване на линейни матрични неравенства, адаптивно управление, робастно управление при желани полюси.

**Б. Приложение на теория на управлението за автоматично управление на физически устройства.** В публикации [1.9 – 1.12, 1.14 – 1.16] е предложен, разработеният на MATLAB&Simulink от кандидата програмен продукт за автоматично управление на физически лабораторни модели за синтез на робастно управление на система за магнитна левитация, сервосистема, за приложение на подхода “Hardware in the loop” в средата на MATLAB и LabView, за  $\mu$  синтез при допълнителни ограничения върху полюсите на затворената система, за структурен  $\mu$  синтез на ПИД регулатор по метода на Нол и Апкарян.

**В. Лазерна спектроскопия** (публикации [1.8, 2.1, 2.4 – 2.6, 2.8 - 2.12]). Приложение на класически методи от Теория на автоматичното управление, робастно управление и размита логика за управление, обработка и анализ на данните на система за лабораторни изследвания на явления при взаимодействие на лазерни лъчи в свръхтънки слоеве, за анализ

на данни при лазерна спектроскопия. Въз основа на теоретичните разработки са създадени програмни продукти в средата на MATLAB и LabView.

**Г. Безразрушителен контрол с използване на позитронна спектроскопия и с използване на магнитошумови методи и ефект на Баркхаузен** (публикации [3.1, 4.1 – 4.5, 4.7]. Приложение на методи за числено симулиране и оптимизация (квазинютонови методи, симплекс методи) за решаване на многочастичковото уравнение на Шрьодингер за моделиране на релаксацията при числено моделиране на процесите при облъчване на метална кристална решетка с поток от позитрони за целите на безразрушителна дефектоскопия чрез изчисляване на времето на живот на позитрон в метална кристална решетка [3.1]. Приложение на ефекта на Баркхаузен и използване на термоЕДН за многокритериална дефектоскопия на метални изделия чрез ултразвук [4.1 – 4.5, 4.7] за целите на разработване на програмен продукт за бизнес партньор. Теоретичните разработки са приложени при създаването на изчислителни програмни продукти в средата на MATLAB, FORTRAN, C++, C, Asembler.

**Д. Приложение на изкуствения интелект за автоматична медицинска диагностика** [5.1, 5.3]. Разработване на методика, основана на приложение на машинно обучение (невронни мрежи) за класификация и създаване на програмен продукт за ранна диагностика на кожни ракови заболявания чрез метода на оптичната биопсия.

Научноизследователската дейност на гл. ас. Аспарух Марковски се изразява и в участието му в изпълнението на научноизследователски проект с НФНИ на тема „Синтез и реализация на робастни системи за реално време“ и проекти, финансирани по програми на ЕС.

Ефективността на предложените подходи, разработените алгоритми и програмни продукти, описани в научните публикации, представени за конкурса, показват високо ниво на познаване на гл. ас. Аспарух Марковски, както на теоретичната основа (теория на управлението, машинно обучение, размита логика, квазинютонови методи, симплекс методи), така и на съответните програмни системи и езици за програмиране и свободно боравене с техните възможности. Прави впечатление разнопосочната дейност на гл. ас. Аспарух Марковски: научноизследователска, публикационна, преподавателска, иновативна.

## **2. Оценка на педагогическата подготовка и дейност на кандидата**

Съгласно данни от автобиографията на гл. ас. Аспарух Марковски, преподавателската му дейност в ТУ – София датира от 2005 г. Гл. ас. Аспарух Марковски е представил справка за хорариума на водени от него в ТУ-София лекции само за последните три години, в която са посочени лекции в пет дисциплини от бакалавърските и пет от магистърските програми във факултетите „Автоматика“, „Електронна техника и технологии“ и „Електромашинен“, в редовна и задочна форми на обучение. Представил е справка и за успешно защитил дипломант под негово ръководство за последните три години. Преподавателската дейност на гл. ас. Аспарух Марковски е разнообразна по съдържание. Водените от него дисциплини са както теоретично основополагащи, така и съвременни, с практическа ориентация.

## **3. Основни научни и научно-приложни приноси**

Приносите на гл. ас. Аспарух Марковски включват създаване на методика, алгоритми и софтуер за реално работещи приложения в областта на безразрушителната диагностика [3.1, 4.1 – 4.5, 4.7]; събиране и обработка на данни за целите на експерименталната физика

[1.8, 2.1, 2.4 – 2.6, 2.8 - 2.12] и автоматично управление на устройства [1.9 – 1.12, 1.14 – 1.16]; автоматично управление на лабораторни модели за нуждите на обучението по автоматика [монография]; приложение на машинно обучение и изкуствен интелект за автоматична медицинска диагностика и разпознаване на химически вещества [5.1, 5.3].

В монографията, гл. ас. Аспарух Марковски прави обобщение, анализ и сравнение на методите за робастен синтез (неструктуриран  $H_\infty$  и  $\mu$  синтез), както и преглед на свързани с тяхното разглеждане основни понятия, постановки и методи за числено решаване на задачата за  $H_\infty$  и  $\mu$  синтез и други методи, като използване на линейни матрични неравенства, адаптивно управление, робастно управление по желани 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.

Приносите на кандидата в представените по конкурса научни публикации са с научно-приложен и приложен характер. Не са представени разделителни протоколи за публикациите в съавторство, поради което, съгласно ППЗРАСРБ приемам равностойно участие на всички автори.

Кандидатът е представил справка за 13 цитирания в научни издания, реферирани и индексирани в световно известната база данни с научна информация Web of Science на 3 от научните му публикации.

Не съм забелязала наличие на плагиатство.

#### **4. Значимост на приносите за науката и практиката**

Количествените показатели на представените от гл. ас. Аспарух Марковски научни публикации за конкурса удовлетворяват и значително 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“ (278.41 вместо исканите 200 точки по група показатели Г и 130 вместо изискваните 50 точки по група показатели Д). Коригирам точките на публикация 4.7 от 5 на 10 (Научна публикация в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация с 4 автори  $40/4 = 10$  точки) и съответно точките по група показатели Г от 54.82 точки на 59.82 точки.

Решени са задачи с научноизследователски и инженеро-приложен характер. Получени са резултати, които се използват при практически приложения в образователната система и бизнеса (Унитест 07 ЕООД).

Всички научни публикации, представени за конкурса са преминали проверка от независими рецензенти, което потвърждава достоверността на изложените в тях резултати. Справката за независими цитирания е свидетелство за признанието на значимостта на резултатите на кандидата сред научните среди у нас и в чужбина.

#### **5. Критични бележки и препоръки**

Нямам критични бележки и препоръки.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

**Представените научни трудове за участие в конкурса представят достатъчно научно-приложни и приложни приноси - значими за инженерната практика и**

учебния процес. Въз основа на запознаването с представените научни трудове, тяхната значимост, съдържащите се в тях научно-приложни и приложни приноси, давам положително заключение за избора на кандидата гл. ас. д-р Аспарух Георгиев Марков 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“.

Дата: 12.06.2024 г.

ЧЛЕН НА ЖУРИТО:

*ma*  
/Вера Ангелова/

*Върно с оригинала*



0779-A22-050

ФАНУЖИЕТ АВТОМАТИКА

Вр. № 282-2/13.06.2024

## 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, No. 28 of 2 April 2024,

with candidate: Asparuh Georgiev Markovski, Dr., Chief Assistant

Member of the Scientific Jury: Vera Angelova Angelova-Dimitrova, Dr., Prof., Department of "Intelligent Systems", Institute of Information and Communication Technologies, Bulgarian Academy of Sciences

### 1. General characteristics of the candidate's research and applied scientific activity

For participation in the competition, Chief Assistant Asparuh Markovski has presented one monograph, 8 scientific publications in journals that are refereed and indexed in the world-famous databases with scientific information (Web of Science, Scopus) and 22 scientific publications (17 reports at scientific forums and 5 publications in the Proceedings of the Technical University of Sofia) in non-refereed journals with scientific peer review or in edited collective papers, 7 of which are independent.

The scientific works of Chief Assistant Asparuh Markovski are thematically grouped into five groups:

**A. Robust synthesis** [Monograph] Theoretical formulations of the methods for unstructured  $H_\infty$  and  $\mu$  synthesis, solving problems in the finite machine arithmetic, perturbation analysis, sensitivity analysis of computational algorithms, the SLICOT library, which includes a software package developed by the candidate within the framework of his dissertation for PhD. The monograph also includes Examples of analysis and synthesis of a robust regulator on a laboratory model: of magnetic levitation; of a servo system with different variants of uncertainty in the model. The topics of using linear matrix inequalities, adaptive control, robust control at desired poles are also considered.

**B. Application of control theory to automatic control of physical devices** In publications [1.9 – 1.12, 1.14 – 1.16] proposed the developed by the candidate software product on MATLAB & Simulink for automatic control of physical laboratory models for synthesis of robust control of magnetic levitation system, servo system, for application of the "Hardware in the loop" approach in the environment of MATLAB and LabView, for  $\mu$  synthesis under additional restrictions on the poles of the closed system, for structural  $\mu$  synthesis of PID regulator by the method of Knoll and Apkarian.

**C. Laser spectroscopy** (publications [1.8, 2.1, 2.4 – 2.6, 2.8 – 2.12]). Application of classical methods from the Control Theory, Robust Control and Fuzzy Logic for Control, Processing and Data Analysis of a System for Laboratory Studies of Phenomena in the Interaction of Laser Beams in Ultrathin Layers, for Data Analysis in Laser Spectroscopy. Based on the theoretical results, software products have been created in the environment of MATLAB and LabView.

**D. Non-destructive testing** using positron spectroscopy, magnetoshock methods and the Barkhausen effect (publications [3.1, 4.1 – 4.5, 4.7]). Application of numerical simulation and

optimization methods (quasi-newton methods, simplex methods) for solving the multiparticle Schrödinger equation for modelling relaxation in numerical modelling of the processes of irradiation of a metal crystal lattice with a flux of positrons for non-destructive flaw detection by calculating the lifetime of a positron in a metal crystal lattice [3.1]. Application of the Barkhausen effect and use of thermoEDN for multi-criteria flaw detection of metal products by ultrasound [4.1 – 4.5, 4.7] for developing a software product for a business partner. The theoretical developments are applied in the creation of computational software products in the environment of MATLAB, FORTRAN, C++, C, Assembler.

**E. Application of artificial intelligence for automatic medical diagnostics** [5.1, 5.3]. Development of a methodology based on the application of machine learning (neural networks) for classification and creation of a software product for early diagnosis of skin cancers using the optical biopsy method.

The research activity of Chief Assistant Asparuh Markovski is also expressed in his participation in the implementation of the research project with the National Science Fund on the topic "Synthesis and implementation of robust real-time systems" and projects funded by EU programs.

The effectiveness of the approaches proposed, the developed algorithms and software products, described in the scientific publications presented for the competition, show a high level of knowledge of Chief Assistant Asparuh Markovski, both on the theoretical basis (control theory, machine learning, fuzzy logic, quasi-Nuton methods, simplex methods) and on the relevant programming systems and languages for programming and high competence in using their capabilities. The activity of Chief Assistant Asparuh Markovski is multidirectional: research, publications, teaching, and innovation.

## **2. Assessment of candida's pedagogical training and activities**

According to data from the CV of Chief Assistant Asparuh Markovski, his teaching activity at the Technical University of Sofia dates back to 2005. Chief Assistant Asparuh Markovski has presented a report on the workload of lectures conducted by him at the Technical University of Sofia only for the last three years, which lists lectures in five disciplines from the Bachelor's and five from the Master's programs in the faculties of Automation, Electronic Engineering and Technologies and Electromechanical Engineering, in full-time and part-time forms of education. He has also presented a reference for a successful graduate student under his supervision for the last three years. The teaching activity of Chief Assistant Asparuh Markovski is diverse in content. The disciplines led by him are both theoretically fundamental and modern, with a practical orientation.

## **3. Basic scientific and applied scientific contributions**

Asparuh Markovski's contributions include the creation of methodology, algorithms and software for real-world applications in the field of non-destructive diagnostics [3.1, 4.1 – 4.5, 4.7]; data collection and processing for experimental physics [1.8, 2.1, 2.4 – 2.6, 2.8 – 2.12] and automatic control of devices [1.9 – 1.12, 1.14 – 1.16]; automatic control of laboratory models for the needs of automation training [monograph]; application of machine learning and artificial intelligence for automatic medical diagnostics and recognition of chemical substances [5.1, 5.3].

In the monograph, Chief Assist. Asparuh Markovski makes a generalization, analysis and comparison of the methods for robust synthesis (unstructured  $H_\infty$  and  $\mu$  synthesis), as well as an overview of the basic concepts, statements and methods for numerical solution of the problem of  $H_\infty$  and  $\mu$  synthesis and other methods, such as the use of linear matrix inequalities, adaptive

control, robust control at desired poles, by bringing to a minimax problem, by searching for the worst option and in terms of initial states – through a variational approach, genetic algorithms, fuzzy logic, neural networks.

The candidate's contributions to the scientific publications submitted under the competition are of an applied-scientific and applied nature. No separation protocols have been submitted for the publications in co-authorship, therefore, according to the law, I accept equal participation of all authors.

The candidate has submitted a reference for 13 citations in scientific journals, refereed and indexed in the world-famous database with scientific information Web of Science of 3 of his scientific publications.

I have not noticed a presence of plagiarism.

#### **4. Significance of contributions to science and practice**

The quantitative indicators of the presented by Chief Assistant Asparuh Markovski scientific publications for the competition satisfy and significantly exceed the minimum requirements specified in the Regulations on the terms and conditions for occupying academic positions at the Technical University of Sofia for occupying the academic position of "Associate Professor" (278.41 instead of the required 200 points for indicator group  $\Gamma$  and 130 instead of the required 50 points for indicator group  $\Delta$ ). I adjust the points of publication 4.7 from 5 to 10 points (Scientific publication in journals that are refereed and indexed in world-famous databases with scientific information with 4 authors  $40/4 = 10$  points) and respectively the points by indicator group  $\Gamma$  from 54.82 points to 59.82 points.

Scientific-applied and applied problems have been solved. Results have been obtained that are used in practical applications in the educational system and business (Unitest 07 EOOD).

All scientific publications submitted for the competition have been reviewed by independent reviewers, which confirms the reliability of the results presented in them. The reference for independent citations is evidence of the recognition of the significance of the candidate's results among the scientists in Bulgaria and abroad.

#### **5. Critical remarks and recommendations**

I have no critical remarks or recommendations.

### **CONCLUSION**

The submitted scientific papers for participation in the competition present scientific-applied and applied contributions - significant for engineering practice and the educational process. Based on my acquaintance with the presented scientific papers, their significance, the scientific-applied and applied results contained in them, I give a positive conclusion about the selection of the candidate Chief Assistant Dr. Asparuh Georgiev Markov 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: 12.06.2024

JURY MEMBER:

*12/1*  
/Vera Angelova/



*Всрпото с опризнана*