

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент“
в област на висшето образование 5. Технически науки, професионално направление 5.1.
Машинно инженерство, специалност „Метрология и метрологично осигуряване“,
обявен в ДВ, бр. 100 от 24.11.2020 г.,

с кандидат: **гл. ас. д-р инж. Христиана Николаева Николова**

Рецензент: **проф. д-р Георги Кирилов Дюкенджиев**

1. Общи положения и биографични данни

Конкурсът е обявен за нуждите на катедра „Прецизна техника и уредостроене“, Машиностроителен факултет, Технически университет – София с решение на КС, ФС и АС на ТУ-София и е публикуван в ДВ и на уебсайта на университета.

Кандидат по конкурса е гл. ас. д-р инж. Христиана Николаева Николова, родена на 27.05.1982 г. в гр. София. През 2006 г. се дипломира в ТУ-София като магистър машинен инженер със специализация „Метрология, фина механика и оптика“ и започва работа като експерт в Българския институт по метрология. През 2008 г. след конкурс постъпва в ТУ-София, където работи като асистент и гл. асистент и понастоящем в катедра „Прецизна техника и уредостроене“. През 2018 г. успешно защитава дисертация за придобиване на ОНС „доктор“. Член е на организационния комитет на ежегодния Международен научен симпозиум „Метрология и метрологично осигуряване“ и работи активно в НПЛ „Координатни измервания в машиностроенето“ към МФ.

2. Общи описания на представените материали

Кандидатът изцяло покрива националните минимални изисквания и тези на Техническия университет - София за заемане на академичната длъжност „доцент“, както следва:

- Показател А (50 точки) – представена е диплома за ОНС „Доктор“ от ТУ-София от 14.01.2019 година.
- Показател В (100 точки) – представен е монографичен труд „Програмно осигуряване на системи за измерване на отклоненията от формата и разположението на повърхнините и осите на детайли“. Монографичният труд е в съавторство с доц. Велизар Василев. Не е представен разделителен протокол и затова смятам, че авторите имат равно участие в него с необходимия обем.
- Показател Г (257 от 200 точки) – публикувана книга на базата на защитен дисертационен труд за ОНС „доктор“ (30 точки); списък от 8 публикации в реферирани и индексирани световноизвестни бази данни, от които 5 със SJR индекс (77 точки); 18 публикации в нереферирани и индексирани световноизвестни бази данни (150 точки). Не са представени разделителни протоколи по публикациите и затова смятам, че участието на съавторите е еднакво.

- Показател Д (73 от 50 точки) - авторската справка за цитиранията по група Д е точна и подробна.
- Показател Ж (112,76 от 30 точки) – има приложена справка.

Представени са документи за работата на кандидата като преподавател и участието му в научноизследователски проекти.

Научните трудове са в следните направления:

1. Методи и средства за измерване и контрол на геометрични величини:

- Измерване и контрол на плоски повърхнини (трудове В.3.1, Г.7.1, Г.7.7, Г.8.2, Г.8.3, Г.8.5, Г.8.6, Г.8.7, Г.8.8, Г.8.16);

- Измерване и контрол на ротационни повърхнини (трудове Г.7.2, Г.7.3, Г.8.9, Г.8.10 и Г.8.12);

2. Методи и средства за измерване на динамични величини (трудове Г.7.4, Г.7.5 и Г.7.7).

3. Методи и средства за измерване и контрол на физико-механични величини (трудове Г.8.1, Г.8.4, Г.8.9, Г.8.11, Г.8.13, Г.8.14, Г.8.17, Г.8.18).

3. Обща характеристика на научноизследователската и научно-приложната дейност на кандидата

Научноизследователската и приложна дейност на гл. ас. Николова е изцяло в обхвата на обявения конкурс. Тя е отразена в публикациите по тематичните направления, посочени в т. 2. Гл. ас. Николова активно участва в дейностите на НПЛ „КИМ“ - консултации и решения на отговорни метрологични проблеми в тежкото машиностроене, енергетиката, автомобилната индустрия в България и чужбина.

Гл. ас. Николова е ръководител на 1 научноизследователски проект, участва като член на колективи по още 6 проекта, 2 от които международни, свързани с метрологичното осигуряване на елементи от ускорителите на елементарни частици XFEL-DESY – Хамбург, Германия и комплекса NICA на ОИЯИ – Дубна, Русия.

За нивото на научните и приложни разработки на гл. ас. Николова говорят цитиранията – 4 броя в научни издания, реферирани и индексирани в световни бази данни с научна информация и 11 броя в монографии и колективни томове с научно рецензиране.

Всичко това характеризира гл. ас. Николова като активен, задълбочен научен работник и подготвен изследовател.

4. Оценка на педагогическата подготовка и дейност на кандидата

Цялата 13 годишна педагогическа дейност на кандидата е в катедра „Прецизна техника и уредостроене“, МФ на ТУ – София. Като преподавател тя води лекции по 3 учебни дисциплини, лабораторни упражнения, курсови работи и проекти по 11 дисциплини в обхвата на конкурса, част от тях и на английски език. Активно работи със студенти, особено в проектирането и практическите занятия. Успешно прилага натрупаните при научни изследвания знания, умения и практически опит, както и участието в НПЛ „КИМ“ в учебния процес.

5. Основни приноси

Приносите в трудовете на гл. ас. Николова оценявам като научно-приложни и приложни.

Научно-приложни приноси:

1. Направен е анализ на функционалните особености на системи за измерване и контрол на геометрични параметри на отговорни корпусно-призматични детайли. Разработено е програмно осигуряване на измервателни системи за измерване и контрол на отклоненията на формата и разположението на равнинни повърхнини на корпусно-призматични детайли [В.3.1].

2. Предложени са алгоритми и методика за измерване и обработка на първичната измервателна информация при оценка на отклонението от равнинност на повърхнини на отговорни голямогабаритни обекти чрез използването на едноканални лазерни измервателни системи [Г.7.1].

3. Разработена е система за измерване и контрол на отклоненията на формата и разположението на голямогабаритни ротационни детайли, базирана на многостепенна самонагаждаща се призма с използване на виртуална базова ос, с помощта на която се осигурява измерване на детайли с труднодостъпни чела. Изследвано е влиянието на параметрите на призмата върху точността на измерване на отклонението от кръглост и са оптимизирани с цел осигуряване на максимално съответствие между реалния и измерения профил [Г.7.2, Г.7.3].

4. Представен е метод за изследване на динамичната грешка на средства и системи за измерване на параметри на движещи се обекти, който позволява да се повиши в значително точността на анализа. Разработена е система за проверка и калибриране на измервателни средства, работещи на движещи се обекти. Разработеният математичен модел и създаденият интерфейс за връзка и управление са достатъчно универсални за да могат да бъдат използвани при разработване на други системи за калибриране на уреди, работещи на различни движещи се обекти [Г.7.4, Г.7.5, Г.7.6, Г.7.8].

5. Предложен е двойно реверсивен метод, осигуряващ едновременно калибриране на еталона за перпендикулярност и калибриращата го система и са представени резултатите от апробирането му [Г.7.7].

6. На база анализ на функционалните изисквания и проведени метрологични експертизи са предписани точностни изисквания и са създадени процедури и методики за проверка на геометричната точност на модулите на магнитната структура на Бустера и Колайдера на комплекс NICA, Дубна и на вълноводните и RF дистрибуторни системи на WATF по проект XFEL, DESY, Хамбург [Г.8.6, Г.8.7].

7. Предложен е математичен модел, описващ кинематиката на движение на многостепенна самонагаждаща се призма, на основата на който е разработена измервателна система за измерване на отклоненията на формата и разположението на повърхнини и оси на голямогабаритни ротационни детайли. Изследвани са коефициентите на влияние при различните характерни профили. Предложен е подход за избор на оптимални параметри на системата [Г.8.12].

8. Разработени са схеми за изследване на отклонението от сферичност, базирани на гониометрична измервателна система, кръгломерен модул и координатно-

измервателна машина, с възможност за сканиране на профили в паралелни и меридиални сечения при еднократно базиране на главата за измерване на феморални сферични глави [Г.8.10].

9. Разработена е система за проверка и калибриране на измервателни средства, работещи на движещи се обекти. Разработеният математичен модел и създаденият интерфейс за връзка и управление са достатъчно универсални за да могат да бъдат използвани при разработване на други системи за калибриране на уреди, работещи на различни движещи се обекти. Създадено е изходно средство и необходимия математически апарат за калибриране на разработената система за изследване на динамичната точност на измервателни средства, работещи на движещи се обекти [Г.7.5, Г.7.6].

10. Предложена е методика за изследване на праволинейността на траекторията на подвижен модул при координатни измервания и е разработена схема за изследване на макрогеометрията на равнинни повърхнини чрез използване на лазерни измервателни системи за праволинейност [Г.8.3, Г.8.5].

11. Разработени са методики и оценка на механични характеристики на материали, използвани за производството на тазобедрени ендопротези. Разработени са стендове и са проведени изследвания на механични свойства на материалите за феморално-ацетабуларни импланти [Г.8.14, Г.8.15, Г. 8.18].

Приложни приноси

1. Разработена е методика за проверка на преносими координатно-измервателни машини тип „ръка“ съобразно нормативните документи за такъв тип измервателни машини. На база експериментални изследвания са дадени препоръки за работните зони [Г.8.8].

2. Предложени са процеси на уплътняване и покриване на керамични глави за ендопротези на базата на $\text{Al}_2\text{O}_3\text{--CaTiO}_3$ със стъкловъглерод с цел подобряване на микротопографията на работните повърхнини. Изследвано е влиянието на стъкловъглеродното покритие върху микротопографията на повърхността при различните цикли на нанасяне на покритие на керамични глави за ендопротезиране [Г.8.9, Г.8.11].

3. Реализирани са стендове и са разработени съответни методики за изследване на феморално ацетабуларни стави с двуосева ротация, променливо натоварване и в положение, близко до анатомичното [Г.8.13].

4. Представени са типичните приложения и схеми на тестване на основни характеристики на токовите преобразуватели, използващи ефекта на Хол със затворен контур [Г.8.1, Г.8.4].

5. Анализирани са схеми за реализация на референтна базова равнина, за определяне местните отклонения на характерни и/или предварително избрани точки от топографията на изследваната повърхнина, позволяващи увеличаване на измервателния обхват при запазване на точността на измерването в граници, на практика непостижими при използване на конвенционални измервателни средства [Г.8.2].

6. Разработена е методика за определяне на гравитационните зони и необходимата корекция, която трябва да бъде въведена при калибриране на везна, когато тя е била

настроена към стойност на гравитацията, различна от стойността в мястото на експлоатацията ѝ [Г.8.17].

7. Обобщени са интерферометричните схеми за измерване на дисторсията на вълновия фронт и оценка на качеството на оптични елементи и системи [Г.8.16].

Считам, че изброените приноси в голяма степен са лично дело на кандидата.

6. Значимост на приносите за науката и практиката

Приемам изцяло представените справки за изпълнение на изискванията на ЗРАС и на ТУ – София, които са надвишени по всички критерии и показатели.

Значимостта на приносите за науката дават значителният брой цитирания на публикациите на автора в авторитетни чуждестранни и наши издания.

Основен критерий за значимостта на инженерната наука е приложението в реалната индустрия. Всички изследвания и научни разработки на гл. ас. Николова са реализирани в практически приложения, като голяма част от тях се използват и за обучение на студенти.

7. Критични бележки и препоръки

Към трудовете на кандидата нямам принципни забележки.

8. Лични впечатления

Гл. ас. Николова познавам като студент и колега в катедра „Прецизна техника и уредостроене“ почти от 20 години. Съвместната ни работа е била удоволствие за мен и колегите от катедрата. Нейната работоспособност е пословична. Тя има важен дял в изграждането и развитието на материалната база на катедрата и особено на НПЛ „КИМ“.

Личните ми впечатления от работата на гл. ас. Николова като преподавател, учен и колега са изцяло положителни.

Заклучение

На основата на прегледа на представените от кандидата публикации, съдържащите се в тях приноси и тяхната значимост, преподавателската дейност и личните ми впечатления, считам, че гл. ас. д-р инж. Христиана Николаева Николова отговаря на законовите изисквания и предлагам да заеме академичната длъжност „доцент“ в област на висшето образование 5. Технически науки, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, научна специалност „Метрология и метрологично осигуряване“.

08.03.2021г.

Рецензент:

(проф. д-р Георги Дюкенджиев)

REVIEW

in a competition for the academic position of "Associate Professor"
in the field of higher education 5. Technical sciences, professional field 5.1. Mechanical
engineering, specialty "Metrology and metrology assurance",
announced in SG, no. 100 of 24.11.2020,

with candidate: Senior Assistant Professor Eng. **Hristiana Nikolaeva Nikolova**, PhD

Reviewer: **Prof. Dr. Georgi Kirilov Dyukendzhiev**

1. General provisions and biographical data

The competition was announced for the needs of the Department of Precision Engineering and Measuring Instruments, Faculty of Mechanical Engineering, Technical University - Sofia by decision of the Department council, Faculty council and Academic council of TU-Sofia and was published in the State Gazette and on the university website.

The candidate for the competition is Sen. Assist. Prof. Eng. Hristiana Nikolaeva Nikolova, born on May 27, 1982 in Sofia. In 2006 graduated from the Technical University of Sofia with a master's degree in mechanical engineering with a specialization in Metrology, Fine Mechanics and Optics and began working as an expert at the Bulgarian Institute of Metrology. In 2008, after a competition, he entered the Technical University of Sofia, where she worked as an assistant and senior assistant and currently in the Department of Precision Engineering and Measuring Instruments. In 2018 he successfully defended his dissertation for the acquisition of "PhD". He is a member of the organizing committee of the annual International Scientific Symposium "Metrology and Metrology Assurance" and works actively in the R&DLab "Coordinate Measurements in Mechanical Engineering" at the Faculty of Mechanical Engineering.

2. General descriptions of the submitted materials

The candidate fully meets the national minimum requirements and those of the Technical University - Sofia for the academic position of "Associate Professor", as follows:

- Indicator A (50 points) - a diploma for PhD from TU-Sofia from 14.01.2019 was presented.
- Indicator B (100 points) - presented a monograph "Software for systems for measuring deviations from the form, location and orientation of surfaces and axes of parts." The monographic work is co-authored with assoc. prof. Velizar Vassilev. No separating protocol has been presented and therefore I believe that the authors have equal participation in it with the required volume.
- Indicator Γ (257 out of 200 points) - published book based on a defense dissertation for PhD (30 points); a list of 8 publications in referenced and indexed world-famous databases, of which 5 with SJR index (77 points); 18 publications in unrefereed and indexed world-famous databases (150 points). No separating protocols have been submitted for the publications, so I think that the participation of the co-authors is the same.
- Indicator Д (73 out of 50 points) - the author's reference for the citations under group Д is accurate and detailed.

- Indicator Ж (112.76 out of 30 points) - a reference is attached.

Documents for the candidate's work as a lecturer and his participation in research projects are presented.

The scientific works are in the following directions:

1. Methods and means for measuring and controlling geometrical quantities:

- Measurement and control of flat surfaces (publications B.3.1, Г.7.1, Г.7.7, Г.8.2, Г.8.3, Г.8.5, Г.8.6, Г.8.7, Г.8.8, Г.8.16);

- Measurement and control of rotating surfaces (publications Г.7.2, Г.7.3, Г.8.9, Г.8.10 and Г.8.12);

2. Methods and means for measuring dynamic quantities (publications Г.7.4, Г.7.5 and Г.7.7).

3. Methods and means for measurement and control of physical and mechanical quantities (publications Г.8.1, Г.8.4, Г.8.9, Г.8.11, Г.8.13, Г.8.14, Г.8.17, Г.8.18).

3. General characteristics of the research and scientific-applied activity of the candidate

The research and applied activity of senior assistant professor Nikolova is entirely within the scope of the announced competition. It is reflected in the publications on the thematic areas listed in p. 2. Senior assist. prof. Nikolova actively participates in the activities of R&DLab "CMME" - consultations and solutions to responsible metrological problems in heavy engineering, energy, automotive industry in Bulgaria and abroad.

Senior Assistant Nikolova is the leader of 1 research project, participates as a member of teams in 6 more projects, 2 of which are international, related to the accelerators metrological provision of elements in XFEL project in DESY - Hamburg, Germany and JINR NICA complex in Dubna, Russia.

The level of scientific and applied developments of Chief Assistant Nikolova is indicated by the citations - 4 issues in scientific journals, referenced and indexed in world databases with scientific information and 11 issues in monographs and collective volumes with scientific review.

All this characterizes senior assist. prof. Nikolova as an active, in-depth and trained researcher.

4. Assessment of the pedagogical preparation and activity of the candidate

The entire 13 years of pedagogical activity of the candidate is in the Department of Precision Engineering and Instrumentation, Faculty of Mechanical Engineering of the Technical University - Sofia. As a lecturer she gives lectures in 3 disciplines, laboratory tutorials and projects in 11 disciplines in the scope of the competition, some of them in English. Actively works with students, especially in design and practical classes. Successfully applies the knowledge, skills and practical experience gained during research, as well as the participation in R&DLab "CMME" in the learning process.

5. Basic at wears

I appreciate the contributions in the works of assist. prof. Nikolova as scientific-applied and applied.

Scientific applied contributions:

1. An analysis of the functional features of systems for measurement and control of geometric parameters of responsible prismatic details is made. Software has been developed for measuring systems for measuring and control of the deviations of the form and location of planar surfaces of prismatic details [B.3.1].
2. Algorithms and methods for measurement and processing of the primary measurement information in estimating the deviation from the flatness of surfaces of responsible large objects by using single-channel laser measuring systems are proposed [Г.7.1].
3. A system for measuring and control the deviations of the form and location of large rotary parts has been developed, based on a multi-stage self-adjusting prism using a virtual base axis, which provides measurement of parts with hard-to-reach foreheads. The influence of the prism parameters on the accuracy of measuring the deviation from roundness has been studied and they have been optimized in order to ensure maximum correspondence between the real and the measured profile [Г.7.2, Г.7.3].
4. A method for studying the dynamic error of means and systems for measuring parameters of moving objects is presented, which allows to significantly increase the accuracy of the analysis. A system for inspection and calibration of measuring instruments operating on moving objects has been developed. The developed mathematical model and the created interface for connection and control are universal enough to be used in the development of other systems for calibration of devices operating on different moving objects [Г.7.4, Г.7.5, Г.7.6, Г. 7.8].
5. A double reversible method is proposed, providing simultaneous calibration of the perpendicularity standard and its calibration system and the results of its approbation are presented [Г.7.7].
6. Based on the analysis of the functional requirements and conducted metrological examinations, accuracy requirements are prescribed and procedures and methodologies for checking the geometric accuracy of the modules of the magnetic structure of the Booster and Collider of NICA, Dubna and WATF waveguide and RF distribution systems are created under the project XFEL, DESY, Hamburg [Г.8.6, Г.8.7].
7. A mathematical model describing the kinematics of motion of a multistage self-adjusting prism is proposed, on the basis of which a measuring system for measuring the deviations of the shape and location of surfaces and axes of large rotary parts has been developed. The coefficients of influence in the different characters of the profiles are studied. An approach for selection of optimal system parameters is proposed [Г.8.12].
8. Schemes for examination of the deviation from sphericity have been developed, based on a goniometric measuring system, a circular measuring module and a coordinate measuring machine, with the possibility to scan profiles in parallel and meridional sections with a single base for measuring femoral spherical heads [Г.8.10].
9. A system for inspection and calibration of measuring instruments operating on moving objects has been developed. The developed mathematical model and the created interface for connection and control are universal enough to be used in the development of other systems for calibration of devices operating on different moving objects. A source tool and the necessary mathematical apparatus for calibration of the developed system for studying the dynamic accuracy of measuring instruments operating on moving objects have been created [Г.7.5, Г.7.6].

10. A methodology for studying the deviation from straightness of the trajectory of a moving module in coordinate measurements has been proposed and a scheme for studying the macrogeometry of planar surfaces using laser measuring systems for straightness measurements has been developed [Г.8.3, Г.8.5].

11. Methodologies and evaluation of mechanical characteristics of materials used for the production of hip endoprostheses have been developed. Stands have been developed and studies of the mechanical properties of the materials for femoral-acetabular implants have been carried out [Г.8.14, Г.8.15, Г. 8.18].

Applied contributions

1. A methodology has been developed for the inspection of portable hand-held coordinate measuring machines in accordance with the regulations for this type of measuring machines. Based on experimental studies, recommendations for work areas are given [Г.8.8].

2. Processes of compaction and coating of ceramic heads for endoprostheses based on Al_2O_3 – CaTiO_3 with glass carbon are proposed in order to improve the microtopography of the working surfaces. The influence of the glass-carbon coating on the microtopography of the surface in the different cycles of coating of ceramic heads for endoprosthesis was studied [Г.8.9, Г.8.11].

3. Stands have been implemented and appropriate methods have been developed for examination of femoral acetabular joints with biaxial rotation, variable loading and in a position close to the anatomical [Г.8.13].

4. The typical applications and schemes of testing the main characteristics of current converters using the closed-loop Hall effect are presented [Г.8.1, Г.8.4].

5. Schemes for realization of a reference base plane are analyzed, for determination of the local deviations of characteristic and/or pre-selected points from the topography of the examined surface, allowing increase of the measuring range while maintaining the accuracy of the measurement conventional measuring instruments [Г.8.2].

6. A methodology has been developed to determine the gravity zones and the necessary correction to be made when calibrating a weighing instruments when it has been set to a gravity value other than the value at the place of operation [Г.8.17].

7. The interferometric schemes for measuring the distortion of the wavefront and evaluating the quality of optical elements and systems are summarized [Г.8.16].

I believe that the listed contributions are largely the personal work of the candidate.

6. Significance of contributions to science and practice

I fully accept the submitted reports for the implementation of the requirements of ZRAS and TU - Sofia, which are exceeded by all criteria and indicators.

The significance of the contributions to science is given by the significant number of citations of the author's publications in authoritative foreign and domestic publications.

The main criterion for the importance of engineering science is the application in the real industry. All researches and scientific developments of Senior Assistant Professor Nikolova are realized in practical applications, as most of them are used for training of students.

7. Critical remarks and recommendations

I have no principled remarks on the candidate's works.

8. Personal impressions

I have known Senior Assistant Professor Nikolova as a student and colleague in the Department of Precision Engineering and Instrumentation for almost 20 years. Our joint work was a pleasure for me and my colleagues from the department. Her ability to work is proverbial. She has an important role in the construction and development of the material base of the department and especially of R&DLab "CMME".

My personal impressions of the work of Senior Assistant professor Nikolova as a teacher, scientist and colleague are entirely positive.

CONCLUSION

Based on the review of the publications submitted by the candidate, the contributions contained in them and their significance, teaching activity and my personal impressions, I believe that Sen. Assistant Professor Hristiana Nikolaeva Nikolova, PhD, meets the legal requirements and proposes to take the academic position of "Associate Professor" in the field of higher education **5. Technical sciences**, professional field, **5.1. Mechanical engineering**, specialty "**Metrology and metrology assurance**"

08.03.2021

Reviewer:

(Prof. Georgi Dyukendzhiev, PhD)