

СТАНОВИЩЕ

по конкурс за заемане на академична длъжност „доцент“
по професионално направление 5.1. „Машинно инженерство“,
специалност „Метрология и метрологично осигуряване“,
обявен в ДВ, бр. 100 /24 ноември 2020 г.
скандидат: гл. ас. д-р инж. Христиана Николова

Член на научно жури: проф. д-р Димитър Дяков

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

За участие в конкурса са представени трудове, отговарящи на изискванията на „Закона за развитието на академичния състав в Република България“ и Правилника за неговото прилагане, както и на ПУРЗАД на ТУС като включват: 1 монография (В.3); 1 публикувана книга на базата на защитен дисертационен труд (Г.6); 8 научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Г.7), 18 научни публикации в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни томове (Г.8).

Публикациите са категоризирани в следните четири тематични области:

- Методи и средства за измерване и контрол на геометрични величини на равнинни повърхнини – В.3.1, Г.6.1, 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;
- Методи и средства за измерване и контрол на геометрични величини на ротационни повърхнини – Г.7.2, Г.7.3, Г.8.9, Г.8.10 и Г.8.12;
- Методи и средства за измерване на динамични величини - Г.7.4, Г.7.5, Г.7.6 и Г.7.8;
- Методи и средства за измерване и контрол на физико-механични величини – Г.8.1, Г.8.4, Г.8.9., Г.8.11, Г.8.13, Г.8.14, Г.8.17 и Г.8.18.

Гл. ас. Николова е със сериозен опит и компетентност в измерването на отклоненията на формата и разположението на повърхнини и оси на голямогабаритни детайли.

През последните години гл. ас. Хр. Николова е била ръководител на

един проект за перспективни ръководители (Е.29.1), член на колективите и активен участник в работата по четири национални научно-изследователски проекта (Е.18.1, ..., Е.18.4) и два международни научно-изследователски проекта:

- Е.19.1 Изграждане на свръх високочестотен линейен ускорител по проект XFEL с научно-изследователския център DESY-Хамбург (2011 - 2021 г.);
- Е.19.2 Метрологичен анализ и разработване на специализирана метрологична екипировка при създаването на свръхпроводящ кръгов ускорител на ядрени частици - проект NICA на Обединения институт за ядрени изследвания в гр. Дубна, Русия (2015 -2020 г.);

Гл. ас. Николова е член на:

- Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE);
- Съюза на метролозите в България;
- Българското академично метрологично дружество.

Научно-приложната дейност на гл. ас. Хр. Николова включва и заявка за патент за „Система за измерване на отклоненията на формата и разположението на повърхнините и осите на ротационни детайли спрямо виртуална изходна база“ с рег. № 113041/04.12.2019 г.

2. Оценка на педагогическата подготовка и дейност на кандидатите

От постъпването ѝ на работа в университета през 2008 г., гл. ас. Хр. Николова последователно е асистент (2008 – 2019) и главен асистент (от 2019 г.), защитава дисертация за ОНС „доктор“ по научна специалност “Методи, преобразуватели и уреди за измерване и контрол на физико-механични и геометрични величини“, на тема: “Измерване на отклоненията на формата и разположението на равнинни повърхнини на голямогабаритни обекти“ през 2018 г.

Гл. ас. Хр. Николова е водила лекции по дисциплините „Оптична и лазерна техника“, „Финомеханична и оптична техника“ , „Оптична техника“. Тя води семинарни и лабораторни упражнения по още 11 дисциплини, а също така курсови проект и дипломанти.

Отношенията ѝ със студентите и колегите се отличават с професионализъм, коректност, всеотдайност и отговорност, със стремеж за последователно внедряване на резултатите от научно-изследователската ѝ работа в учебния процес.

3. Основни научни и научно-приложни приноси

Представената авторска справка за приносите включва:

Научно-приложни приноси

- 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].
- 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].
- 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].
- 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].

- 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].
- На база анализът 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].
- Предложен е математичен модел, описващ кинематиката на движение на многостепенна самонагаждаща се призма. Въз основа на този модел е разработена измервателна система, с помощта на която става възможно измерването на отклоненията на формата и разположението на повърхнини и оси на голямогабаритни ротационни детайли. Изследвани са коефициентите на влияние при различните характери на профилите. Предложен е подход за избор на оптимални параметри на системата [Г.8.12].
- Разработени са схеми за изследване на отклонението от сферичност на феморални сферични глави, базиран 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 [Г.8.10].
- 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].

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

Приложни приноси

- 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].
- 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].
- 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].

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

4. Значимост на приносите за науката и практиката

Значимостта на посочените основни научно-приложни и приложни приноси от научно-изследователската, публикационна и развойна дейност на д-р Христиана Николова намирам за безспорна. Това се потвърждава и от големия брой (8 от общо 26) научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация.

Показателни за значимостта на приносите за науката и практиката са и внедряването и апробацията у нас и в чужбина, на разработените с участието кандидата уникални измервателни системи.

Съгласно представените материали научно-изследователската и развойна дейност на гл. ас. д-р Христиана Николова удовлетворява напълно количествено и качествено изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за приложението му и изискванията на ПУРЗАД на ТУ-София за заемане на академичната длъжност „доцент”.

5. Критични бележки и препоръки

Към кандидата нямам критични бележки и препоръки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Въз основа на запознаването с представените научни трудове, тяхната значимост, съдържащите се в тях научно-приложни и приложни приноси, считам че са изпълнени изискванията за заемане на академичната длъжност „доцент” според ЗРАСРБ, Правилника за неговото приложение и Правилника за заемане на академични длъжности в Техническия Университет – София, и намирам за основателно да предложа кандидатът гл. ас. д-р Христиана Николова да заеме академичната длъжност „доцент” в професионалното направление 5.1 Машинно инженерство, специалност - „Метрология и метрологично осигуряване”.

Дата: 17.02.2021 г.

ЧЛЕН НА ЖУРИТО:

STATEMENT

on competition for the occupation of the academic position of "associate professor" in the professional field 5.1. Mechanical Engineering, Specialty "Metrology and Metrology Assurance", announced in the State Gazette №100/26.11.2020 with candidate: Assist. Prof. Hristiana Nikolova, PhD

Member of the scientific jury: Prof. Dimitar Diakov, PhD

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

For participation in the competition are presented works that meet the requirements of the "Act for the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria" (ADASRB) and the "Regulations on the Terms and Conditions of Holding Academic Positions" of Technical University of Sofia and include:

1 monographic work (B.3); 1 published book based on a defended dissertation (Г.6); 8 scientific papers published in scientific editions, which are referenced and indexed in world-famous databases with scientific information (Г.7), 18 scientific publications published in specialized scientific periodicals and conference proceedings with peer reviews (Г.8).

The publications are categorized in the following four areas:

- Methods and devices for control and measurement of the geometry of flat surfaces - B.3.1, Г.6.1, Г.7.1, Г.7.7, Г.8.2, Г.8.3, Г.8.5, Г.8.6, Г.8.7, Г.8.8 and Г.8.16;
- Methods and devices for control and measurement of the geometry of rotary surfaces Г.7.2, Г.7.3, Г.8.9, Г.8.10 and Г.8.12;
- Methods and devices for measurement of dynamic quantities - Г.7.4, Г.7.5, Г.7.6 and Г.7.8
- Methods and devices for measurement of physical-mechanical quantities - Г.8.1, Г.8.4, Г.8.9., Г.8.11, Г.8.13, Г.8.14, Г.8.17 and Г.8.18.

Assist. Prof. Nikolova has serious experience and competence in the fields of measuring deviations of form and position of surfaces and axes of large-scaled parts.

In recent years, Assist. Prof. H. Nikolova has been the supervisor of a project for promising supervisors (E.29.1), has been an active participant in the work on four national research projects (E.18.1, ..., E.18.4) and two international research projects:

- E.19.1 Construction of the longest superconducting linear accelerator under

the XFEL project of the The Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY) in Hamburg (2011-2021);

- E.19.2 The international project for metrological analysis and development of specialized metrological equipment for the creation of a superconducting circular accelerator of nuclear particles - NICA project of the Joint Institute for Nuclear Research in Dubna, Russia (2015 -2020);

The candidate Hr. Nikolova is a member of:

- The Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE);
- The Union of Metrologists in Bulgaria;
- The Bulgarian Academical Association of Metrology.

The scientifically applied activity of Assist. Prof. Nikolova also includes a patent application for a “System for measuring the deviations of the form and position of the surfaces and axes of rotating parts relative a virtual datum” with registration No. 113041/04.12.2019.

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

Since her employment at the university in 2008, Assist. Prof. H. Nikolova, PhD is consecutively an assistant professor (2008 - 2019) and chief assistant professor (since 2019), defends a PhD dissertation in the scientific specialty "Methods, transducers and devices for measuring and control of physical -mechanical and geometric quantities", on the topic: "Form and orientation deviations measurement of planar surfaces of large-scaled objects" in 2018.

Assist. Prof. H. Nikolova has conducted lectures and laboratories in the disciplines "Optical and Laser Techniques, “Fine Mechanical and Ooptical Design", “Applied Optics”. She has led assignments, projects and has supervised several diploma theses.

Her relations with students and colleagues are characterized by professionalism, correctness, dedication, and responsibility, striving for consistent implementation of the results of her research work in the educational process.

3. Main scientific and applied scientific contributions

The presented author's reference for the contributions includes:

Scientific applied contributions

- An analysis of the functionality of the features of the system for measuring and control the geometric parameters of the responsible prismatic details is made. The systems for measurement and control the deviations of the form, location

and orientation of flat surfaces of prismatic details software has been developed [B.3.1].

- Algorithms and methods for measurement and processing of the primary measurement information in estimating the deviation from flatness of surfaces of responsible large-scaled objects by using single-channel laser measuring systems are proposed [Г.7.1].
- A system for measurement and control of the deviations of the form, location and orientation of large-sized rotating 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 faces. The influence of the prism parameters on the accuracy of measuring the deviation from roundness has been studied and have been optimized in order to ensure maximum correspondence between the real and the measured profile [Г.7.2, Г.7.3].
- A method for studying the dynamic error of devices and systems for measuring parameters of moving objects is presented, which allows to significantly increase the accuracy of the analysis. A system for checking and calibrating 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 instruments operating on different moving objects [Г.7.4, Г.7.5, Г.7.6, Г.7.8].
- 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].
- Based on the analysis of the functional requirements and conducted metrological examinations, accuracy requirements are prescribed and procedures and methodologies for verification of the geometric accuracy of the modules of the magnetic structure of the Booster and Collider of NICA, Dubna and WATF waveguides and RF distribution systems of XFEL project, DESY, Hamburg are created [Г.8.6, Г.8.7].
- A mathematical model describing the kinematics of motion of a multistage self-adjusting prism is proposed. Based on this model, a measuring system has been developed, with which it is possible to measure the deviations of the form and

location of surfaces and axes of large-sized rotary parts. The coefficients of influence in the different types of the profiles are studied. An approach for selection of optimal system parameters is proposed [Г.8.12]

- Studying the deviation from sphericity of femoral spherical heads, 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 head base schemes have been developed [Г.8.10].
- A system for verification 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 calibration systems for instruments operating on different moving objects. An output 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].
- A methodology for studying the 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 has been developed [Г.8.3, Г.8.5].
- Methodologies for evaluation of mechanical characteristics of the materials used for hip joint endoprotheses 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

- A methodology for verification of coordinate measuring arms has been developed in accordance with the normative documents for this type of measuring machines. Based on experimental studies, recommendations for work areas are given [Г.8.8].
- Processes of sealing and coating of ceramic heads for endoprotheses based on $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{CaTiO}_3$ 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].

- An appropriate methods have been developed for examination of femoral acetabular joints with biaxial rotation, variable load and in a position close to the anatomical stands have been implemented [Г.8.13].
- 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].
- 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 studied surface, allowing increasing of the measuring range while maintaining the accuracy of measurement within limits, practically unattainable using conventional measuring instruments [Г.8.2].
- A methodology for determining the gravity zones and the necessary correction to be introduced when calibrating a weighing instruments when it has been set to a gravity value different from the value at the place of its operation has been developed [Г.8.17].
- The interferometric schemes for measuring the distortion of the wavefront and evaluating the quality of optical elements and systems are summarized [Г.8.16].

4. Significance of the candidate's contributions to science and practice

I find the significance of the mentioned main scientific-applied and applied contributions from the research, publication and development activity of Hr. Nikolova as indisputable. This is confirmed by the large number (8 of 26) of scientific publications in issues referenced and indexed in world-famous databases of scientific information.

Indicative of the importance of the contributions to science and practice are the implementation and approbation in Bulgaria and abroad, of the unique measuring systems developed with the participation of the candidate.

According to the presented materials, the research and development activities of Ch. Assist. Prof. Hristiana Nikolova fully satisfies quantitatively and qualitatively the requirements of the Bulgarian law for academic career and the Regulations for its application, as well as the Regulations for the Terms and Conditions for Holding

Academic Positions at the Technical University – Sofia for holding the academic position "associate professor".

5. Critical remarks and recommendations

I have no critical remarks or recommendations to the candidate.

CONCLUSION

Based on the acquaintance with the presented scientific works, their significance, the scientific-applied and applied contributions contained in them, I find it reasonable to propose Assist. Prof. Hristiana Nikolova **to take** the academic position of "associate professor" in professional field 5.1. Mechanical Engineering, specialty - „Metrology and Metrology Assurance“.

Date: 17.02.2021

JURY MEMBER: