

## СТАНОВИЩЕ

по конкурс за заемане на академична длъжност „доцент“ по професионално направление 5.1 Машинно инженерство, специалност „Материалознание и технология на машиностроителните материали“, обявен в ДВ бр. 24 от 25.03.2022 г. с кандидат: Райна Боянова Димитрова, д-р, главен асистент

Член на научно жури: Дамян Стоянов Ганчев, д-р инж., доцент

### **1. Обща характеристика на научноизследователската и научноприложната дейност на кандидата**

Гл. ас. Райна Боянова Димитрова участва в конкурса с 42 научни труда, извън използваните в други процедури.

Научните трудове включват 13 научни публикации, обединени в хабилитационен труд (показател В4), 8 публикации в реферирани издания (показател Г7) и 21 публикации в нереферирани издания (показател Г8), които не повтарят трудовете за получаване на ОНС „доктор“. Пет от тези публикации са самостоятелни, а от публикациите в съавторство кандидатът е първи автор в 11.

Положително впечатление прави, че 21, или половината, от публикациите са реферирани и индексирани в SCOPUS и/или Web of Science.

Гл. ас. д-р Димитрова е работила по 5 научноизследователски и научноприложни проекта, финансирани от Фонд НИ към МОН и международни програми. Тематиката на договорите е в областта на конкурса.

Считам, че научноизследователската и научноприложната дейността на кандидата са в актуални за индустрията проблемни области и той използва съвременни методи и средства за решаване на поставените проблеми и постигане на съответните цели.

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

Гл. ас. д-р Райна Димитрова участва в учебната дейност, пряко свързана с научната специалност на конкурса, в продължение на повече от 14 години. Представената справка за водените от кандидата учебни дисциплини през последните 3 години включва дисциплините „Материалознание“ и „Материалознание и технология на металите“, четени на студенти от ЕФ, ФА и СФ към ТУ-София. Общият хорариум на водените от кандидата лекции в последните три години е 170 часа.

### **3. Основни научни и научноприложни приноси**

Публикациите, равностойни на монографичен труд, както и тези извън него имат достатъчни като значимост и брой научноприложни и приложни приноси.

Научноприложни приноси:

- Разработен и усъвършенстван е разтвор на основата на две никелови соли с цел ултразвуково химично сплавяване при безтоково нанасяне на магнитни

металосплавни покрития върху неметален дисперсен субстрат от керамични прахове и въглеродни влакна [В 4.1, В 4.2, В 4.3, В 4.4, В 4.5, В 4.6, В 4.7, Г 8.16], за което кандидатът има регистриран полезен модел от 2019 г.

- Потвърдено е, че метализирането на керамични прахове, въглеродни влакна и алуминиеви сплави позволява тяхното ефективно приложение за уякчаваща фаза в композитни материали с метална/полимерна матрица и при създаване на износоустойчиви покрития. [В 4.1, В 4.2, В 4.3, В 4.5, Г 8.16].
- Създаден е нов разтвор за безтоково нанасяне на никел-кобалт-фосфорна сплав (Ni-Co-P) върху метален субстрат от титан и титанова сплав TiAl6V4 [Г 7.7, Г 8.21].
- Предложена е концепция за повърхностно претопяващо легиране на метален субстрат чрез локално високо температурно въздействие върху предварително нанесен междинен слой, съдържащ керамична и/или неметална уякчаваща фаза [В 4.1, В 4.3, В 4.4, В 4.11, Г 7.7, Г 8.9, Г 8.14, Г 8.15].
- Установено е, че отрицателната полярност при ЕИН е по-подходяща за модифициране на титан и титанови сплави, тъй като се получават по-хомогенни покрития [В 4.10, В 4.11].

Приложни приноси:

- Предложена е концепция за предварително никелиране или никел-помедняване на всички компоненти при синтероване на дисперсно уякчени композитни материали с алуминиева матрица [В 4.5, В 4.7, Г 8.16].
- Доказани са възможностите за електроискрово напластяване на твърдосплавни покрития върху титан и титанова сплав TiAl6V4 [В 4.8, В 4.9, В 4.10, В 4.11, В 4.12, В 4.13, Г 7.8].
- Оценени са износоустойчиви нанопокрития от TiN, CrN и WN, напластени чрез постояннотоково магнетронно разпрашаване [Г 8.13].
- Изследвано е отлагането на слоеве от хидроксипатит (Нар) и био-керамични материали върху 3D-принтирани образци от Ti6Al4V за потенциално приложение като имплант и увеличаване на износоустойчивостта [Г 7.4, Г 8.4, Г 8.5].
- Изследвано е изменението на структурата и микротвърдостта при термо-механично обработване чрез физично моделиране на равноканална екструзия и рекристализация на оловни сплави и технически чист алуминий [Г 8.7, Г 8.10].
- Изследвани са процесите на плазмено-дъгово наваряване на износоустойчиви слоеве [Г 7.1, Г 7.2, Г 8.6, Г 8.7, Г 8.8, Г 8.9, Г 8.11].
- Разработени са оригинални 3D виртуални решения и е реализирано симулационно моделиране на интензивна пластична деформация на равноканална екструзия с подвижен поансон матрица, екструдирани с циклично усукване и непрекъсната равноканална екструзия (Conform процес) [Г 8.17, Г 8.18, Г 8.20].

Считам, че постигнатото от кандидата покрива съответните изисквания и приемам приносите за коректно формулирани. Те могат да бъдат отнесени към групите:

доказване с нови средства на съществени нови страни на вече съществуващи научни области, проблеми, теории, хипотези; създаване на нови класификации, методи, конструкции, технологии и получаване на потвърдителни факти.

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

По отношение на публикациите и научноприложните разработки на гл. ас. д-р Райна Боянова Димитрова значимостта на приносите се определя от целенасочените изследвания в областта на конкурса – технология на машиностроителните материали. Основните изследвания на кандидата са в специфичната научна проблематика свързана с получаване на функционални покрития и инженерство на повърхността върху различни високотехнологични субстрати, използвани в индустрията, като титанови и алуминиеви сплави и въглеродни влакна. Резултатите от изследванията са получили публичност сред специализираната научна общност. Гл. ас. д-р Димитрова е позната сред международната научна общност чрез своите 21 публикации в базите данни SCOPUS и Web of Science. По данни на кандидата 17 от публикациите, с които той участва в конкурса за „доцент“ са цитирани 24 пъти.

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

Нямам съществени бележки към представените материали по настоящия конкурс.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

На основата на представените материали по конкурса: ОНС „доктор“, научни трудове по темата на конкурса, достатъчни наукометрични показатели и научноприложни и приложни приноси, отразени в научната общност и цитиращи ги автори, както и много активната и на високо ниво учебно-преподавателска и научноизследователска дейност мога напълно убедено да дам положителна оценка на кандидата в конкурса - гл. ас. д-р Райна Боянова Димитрова.

Въз основа на горепосоченото, намирам за основателно да предложа гл. ас. д-р Райна Боянова Димитрова да заеме академичната длъжност „доцент“ в професионално направление 5.1 Машинно инженерство по специалността „Материалознание и технология на машиностроителните материали“.

**Дата: 04.07.2022 г.**

**ЧЛЕН НА ЖУРИТО:**

/доц. д-р инж. Дамян Ганчев/



## OPINION

in a competition for the academic position of "Associate Professor" in professional field **5.1 Mechanical Engineering, specialty "Materials Science and technology"**, announced in **SG no. 24 / 25.03.2022**, with candidate **Senior Asst. Prof. Dr. Eng. Raina Boyanova Dimitrova**

Member of the scientific jury: **Assos. Prof. Dr. Eng. Damyan Stoyanov Ganchev**

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

Senior Assistant Professor Raina Boyanova Dimitrova participated in the competition with 42 scientific works, beyond those used in other procedures.

The scientific works include 13 scientific publications combined in a habilitation thesis (indicator B4), 8 publications in indexed journals (indicator D7) and 21 publications in non-indexed journals (indicator D8), which do not repeat the works for obtaining the doctoral degree. Five of these publications are with single author, and of the co-authored publications, the candidate is the first author in 11.

It is impressive that 21, or half, of the publications are referenced and indexed in SCOPUS and/or Web of Science.

Dr. Dimitrova has worked on 5 scientific research and development projects, financed by the Research and Development Fund of the Ministry of Education and Culture and international programs. The subject of the contracts is in the area of the competition.

I believe that the applicant's scientific research and applied scientific activities are in areas relevant to the industry and she uses modern methods and means to solve the problems and achieve the relevant goals.

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

Assistant Professor Raina Dimitrova, has been participating in educational activities directly related to the scientific specialty of the competition for more than 14 years. The submitted reference for the academic disciplines taught by the candidate in the last 3 years includes the disciplines "Materials Science" and "Materials Science and Technology of Metals", read to students from EF, FA and FF at TU-Sofia. The total horary of lectures led by the candidate in the last three years is 170 hours.

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

The publications equivalent to a monographic work, as well as those outside it, have sufficient significance and number of scientific and applied contributions.

Scientific and applied contributions:

- A solution based on two nickel salts was developed and improved for the purpose of ultrasonic chemical alloying during the electroless application of magnetic metal alloy coatings on a non-metallic dispersed substrate of ceramic powders and carbon fibers

[B 4.1, B 4.2, B 4.3, B 4.4, B 4.5, B 4.6, B 4.7, D 8.16], for which the applicant has a registered utility model from 2019.

- It has been confirmed that the metallization of ceramic powders, carbon fibers and aluminum alloys allows their effective application as a strengthening phase in metal/polymer matrix composites and in the creation of wear-resistant coatings. [C 4.1, C 4.2, C 4.3, C 4.5, D 8.16].
- A new solution was created for electroless application of nickel-cobalt-phosphorus alloy (Ni-Co-P) on a metal substrate of titanium and titanium alloy TiAl6V4 [D 7.7, D 8.21].
- A concept for surface melting alloying of a metal substrate by local high temperature impact on a pre-applied intermediate layer containing a ceramic and/or non-metallic strengthening phase is proposed [B 4.1, B 4.3, B 4.4, B 4.11, D 7.7, D 8.9, D 8.14, D 8.15].
- It was established that the negative polarity at EIN is more suitable for modifying titanium and titanium alloys, as more homogeneous coatings are obtained [B 4.10, B 4.11].

#### Applied Contributions:

- A concept for nickel or nickel-copper plating of all components during sintering of dispersion-strengthened composite materials with an aluminum matrix is proposed [B 4.5, B 4.7, D 8.16].
- The possibilities for electrospark deposition of hard alloy coatings on titanium and titanium alloy TiAl6V4 have been proven [B 4.8, B 4.9, B 4.10, B 4.11, B 4.12, B 4.13, D 7.8].
- Wear-resistant nanocoatings of TiN, CrN and WN layered by direct current magnetron sputtering were evaluated [D 8.13].
- The deposition of layers of hydroxyapatite (HAp) and bio-ceramic materials on 3D-printed samples of Ti6Al4V was investigated for potential application as an implant and to increase wear resistance [D 7.4, D 8.4, D 8.5].
- The change of the structure and microhardness during thermo-mechanical processing was investigated by means of physical modeling of equal-channel extrusion and recrystallization of lead alloys and technically pure aluminum [D 8.7, D 8.10].
- The processes of plasma-arc welding of wear-resistant layers were studied [D 7.1, D 7.2, D 8.6, D 8.7, D 8.8, D 8.9, D 8.11].
- Original 3D virtual solutions were developed and simulation modeling of intense plastic deformation of equal-channel extrusion with a movable plug, extrusion with cyclic twisting and continuous equal-channel extrusion (Conform process) was realized [D 8.17, D 8.18, D 8.20].

I believe that what the candidate achieved meets the relevant requirements and I accept the contributions as correctly formulated. They can be referred to the groups: proving with new means essential new aspects of already existing scientific fields, problems, theories,

hypotheses; creating new classifications, methods, constructions, technologies and obtaining corroborative facts.

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

Regarding the publications and applied scientific developments of Dr. Raina Boyanova Dimitrova, the significance of the contributions is determined by targeted research in the field of the competition - engineering materials technology. The main researches of the candidate are in the specific scientific issues related to obtaining functional coatings and surface engineering on various high-tech substrates used in industry, such as titanium and aluminum alloys and carbon fibers. The results of the research have received publicity among the specialized scientific community. Associate Professor Dimitrova is known among the international scientific community through her 21 publications in the SCOPUS and Web of Science databases. According to the candidate's data, 17 of the publications with which she participated in the competition for "associate professor" were cited 24 times.

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

I have no significant comments on the submitted materials for this competition.

### **CONCLUSION**

Based on the submitted materials for the competition: "Doctor" degree, scientific works on the topic of the competition, sufficient scientometric indicators and scientific and applied contributions reflected in the scientific community and authors citing them, as well as the very active and high-level teaching and research activity, I can with complete conviction give a positive assessment to the candidate in the competition - Assistant Professor Raina Boyanova Dimitrova.

Based on the above, I find it reasonable to propose Dr. Raina Boyanova Dimitrova, assistant professor, to take the academic position of "associate professor" in professional field 5.1 Mechanical engineering in the specialty "Materials science and technology".

**Date: 04.07.2022**

**JURY MEMBER:**

/Assoc. Prof. Dr. Eng. Damyan Ganchev/