

# РЕЦЕНЗИЯ

**по конкурс за заемане на академична длъжност „доцент“ по професионално направление 5.1 „Машинно инженерство“, научна специалност „Материалознание и технология на машиностроителните материали“, № на процедурата ФИТ71-АД2-094**

**обявен в:** ДВ бр. 94/25.11.2022 г., за нуждите на катедра МТМ, ФИТ, ТУ-София  
**с кандидат:** гл. ас. д-р инж. Валентин Пламенов Мишев  
**член на НЖ:** проф. д-р инж. Валентин Вълков Камбуров

## **1. Общи положения и биографични данни**

Кандидатът в обявения конкурс е роден на 25.03.1982 г., завършва висшето си образование във Технически Университет - София през 2006 г., специалност „Машиностроителна техника и технологии“. В периода 2007 - 2010 г. е докторант в катедра МТМ, МТФ, а през 2015 г. успешно защитава дисертационен труд на тема “Изотермично закалени сферографитни чугуни с наноразмерни частици“ и придобива ОНС доктор на ТУ-София по научната специалност „Материалознание и технология на машиностроителните материали“ (№ТУС-МТФ71-НС1-038/10.07.2015 г.). Професионалната си кариера започва като асистент (2011 г.) и главен асистент (2015 г.) в ТУ-София към катедра „Материалознание и технология на материалите“, МТФ. Процедурата за заемане на АД „доцент“ е започнала с решение на КС на катедра МТМ (Протокол №10/07.06.2022), потвърдено е с решение на ФС на ФИТ (Протокол №16/06.12.2021) и с решение на АС на ТУ-София (Протокол №12/26.10.2022). Обявяването на конкурса за „доцент“ е обнародвано в бр. ДВ бр. 94/25.11.2022 г. и е публикувано на сайта на ТУ-София със Заповед за НЖ №ОЖ-5.1-82/12.12.2022 г.

## **2. Общо описание на представените материали**

Кандидатът участва в обявения конкурс, като е представил за рецензиране общо 38 научни труда, които обхващат: - 10 научни публикации, равностойни на монографичен труд по показател В 4; - 3 научни публикации в реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация по показател Г 7; - 25 научни публикации в нереперирани списания с научно рецензиране по показател Г 8. Всички представени от кандидата материали попадат в областта на конкурса за АД „доцент“.

В списания с импакт фактор (IF на Web of Science) или с импакт ранг (SJR на Scopus) са отпечатани 5 публикации, а на конференции в Scopus с SJR и Web of Science са докладвани 7 статии, от тези публикации няма самостоятелни, в един от колективните трудове кандидатът е на първо място, а в 8 публикации – на второ място. Научните трудове от този показател са публикувани на английски език. Представени са и 25 публикации в нереперирани списания и конференции с научно рецензиране, от които 16 са на английски език, а останалите 9 на български език. Представени са 18 цитирания на научните трудове, от които 16 в реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (показател Д 12) и само 2 в нереперирани списания с научно рецензиране (показател Д 14).

Приемат се за участие в конкурса всички представени научни публикации, от които 13 в реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни (показател Г 7) и 23 публикации в нереферирани издания с научно рецензиране (показател Г 8). Не се рецензират 2 съвместни публикации (Г 8.9 и Г 8.21) и представения автореферат с 6 научни труда по дисертацията. Представена е и допълнителна справка със списък за участие в 4 национални научни или образователни проекта.

Справката за изпълнение на наукометричните данни и съответствието с минималните национални изисквания от кандидата, съгласно Правилника за условията и реда за заемане на академични длъжности в ТУ–София, е представена в следващата таблица.

Група показатели	Минимален брой точки (ПУРЗАД ТУ-София)	Брой точки на кандидата	Брой точки по основни показатели на кандидата	
<b>А</b>	50	50	Диплома за ОНС „доктор“ от ТУ-София, №ТУС-МТФ71-НС1-038/10.07.2015 г.	
<b>В</b>	100	167	В 3	-
			В 4	167
<b>Г</b>	200	208	Г 7	60
			Г 8	148
<b>Д</b>	50	164	Д 12	160
			Д 14	4
<b>Ж</b>	30	92	Хорариум на водените лекции за последните три години в Технически Университет - София	
<b>Общо</b>	<b>430</b>	<b>681</b>		

В заключение, отчитането на изпълнението на минималните изисквания и представените наукометрични данни показва, че кандидатът гл. ас. д-р В. Мишев надвишава с над 1.5 пъти изискванията на ПУРЗАД в ТУ–София за академичната длъжност „доцент“ (общо 681 точки при необходими 430 точки), които са подкрепени със съответния доказателствен материал (предоставени справки в световноизвестни бази данни Scopus / Web of Science и в нереферирани списания / конференции с научно рецензиране). Направената справка в Scopus доказва, че към момента на изготвяне на рецензията кандидатът има h-index 4.

Трябва да се отбележи, че гл. ас. д-р В. Мишев има издаден в съавторство учебник "Материалознание и технология на металите", част 1 „Материалознание“, който въпреки че е извън представените в конкурса наукометрични показатели (попада в група Е) е доказателство за активната му преподавателска и публикационна дейност в областта на конкурса.

### **3. Обща характеристика на научно-изследователската и научно-приложната дейност на кандидата**

Всички представени научни трудове на кандидата са в областта на материалознанието, а научно-изследователската му дейност е свързана основно с

изследване и прогнозиране на изменението на структурата на изотермично термообработени желязо-въглеродни сплави (лети и изотермично закалени сферографитни чугуни), бейнитно превръщане в легирани желязо-въглеродни сплави и безтоково отлагане на покрития с наноразмерна уякчаваща фаза върху стомани и чугуни. Изследванията са подкрепени с извършване на механични изпитвания, износоустойчивост, оптичен и количествен металографски анализ, сканираща електронна микроскопия, енергийно-дисперсионен рентгенов микроанализ и рентгеноструктурен анализ. Представените в конкурса научни трудове могат да бъдат разпределени в следните научни области, както следва:

**3.1 Изменение на структурата и механичните свойства на лети и изотермично закалени сферографитни чугуни чрез модифициране с наноразмерна уякчаваща фаза** – представени са 15 научни публикации [В 4.1, В 4.2, В 4.3, В 4.4, В 4.5, В 4.7, В 4.8, В 4.9, Г 7.1, Г 7.2, Г 8.16, Г 8.18, Г 8.19, Г 8.20, Г 8.25], основно насочени към модифициране на сферографитни чугуни с три вида наноразмерни добавки (TiN, TiCN, TiN и cBN), предварително метализирани (технология ЕФТТОМ–НИКЕЛ). Изследвано е влиянието на модифицирането върху механичните показатели (твърдост, ударна жилавост, граница на провлачане и якост на опън) и абразивната им износоустойчивост. Изследвани е влиянието на изотермичното закаляване върху структурообразуването и количеството на остатъчния аустенит при закалени сферографитни чугуни със структура долен и горен бейнит, съдържащи нанодобавки.

**3.2 Изменение на структурата и свойствата при легиране на желязо-въглеродни сплави** – представени са 3 научни труда – [В 4.10, Г 7.3, Г 8.1], в които се изследва влиянието на легирането с молибден и мед върху бейнитното превръщане на легираните чугуни, както и влиянието на изотермичното задържане върху морфологията на бейнитната структура при бързорежеща стомана. Изследвано е влиянието на легирането с бор върху структурата и механичните показатели на бял високохромов чугун.

**3.3 Дисперсно уякчени с наноразмерни добавки композитни покрития с никел-фосфорна матрица отложени върху желязо-въглеродни сплави** – представени са 11 научни публикации [В 4.2, Г 4.6, Г 8.7, Г 8.8, Г 8.10, Г 8.11, Г 8.13, Г 8.14, Г 8.17, Г 8.22 и Г 8.24], свързани с безтоково отлагане на двуслойни безтокови никел-фосфорни покрития с наноразмерни частици (детонационни нанодиаманнти ND, cBN и TiN) върху стомана 17CrNiMo6, лят и изотермично закален сферографитен чугун. Изследвана е структурата и са определени механичните им показатели, както и абразивната им износоустойчивост. Изследвано е влиянието на термичната обработка върху микроструктурата, твърдостта и износоустойчивостта им.

**3.4 Прогнозиране изменението на свойствата на сферографитни чугуни чрез разработване на модели на изкуствени невронни мрежи** – представени в 5 научни публикации - [ Г 8.2, Г 8.3, Г 8.4, Г 8.5 и Г 8.6], насочени към създаването на модели на изкуствени невронни мрежи в Matlab 7.1 за симулиране на механични показатели (твърдост, ударна жилавост, граница на провлачане, якост на опън и пластичност), като функция на химичен състав и технологични параметри при

термично обработване на сферографитни бейнитни чугуни. Резултатите, получени от моделите на невронната мрежа, са верифицирани с експериментални данни, като е установена процентната корелация между тях.

**3.5 Анализирани схеми и виртуални инструменти за интензивна пластична деформация чрез софтуерен пакет за компютърна симулация Quantor Form - представени са 2 научни труда – [Г 8.9 и Г 8.21].**

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

В преподавателската си дейност като асистент от 2011 г. и главен асистент от 2015 г. кандидатът води упражнения по дисциплините „Материалознание I част“, „Материалознание II част“, „Материалознание и технология на металите“ и „Технология на материалите I“ на български език, както и „Materials Science“ на английски език, като е разработил цикъл упражнения за обучение в компютърна зала (в два варианта AutoCad и SolidWork). Гл. ас. д-р В. Мишев води курсови работи по „Материалознание“ за ПН 5.1 и 5.13, както и курсов проект по „Технология на материалите I“. Кандидатът е участвал активно в разработването на електронната факултетна moodle платформа eFIT, в която (в съавторство) има създадени 16 модула по дисциплината "Материалознание I част" и 18 модула по дисциплината „Технология на материалите I част: Термична и химико-термична обработка на металите“.

Според представената справка за проведените лекционни часове, в периода 2019 – 2022 г. кандидатът е водил лекции в ОКС „бакалавър“ по дисциплините: Материалознание и технология на металите“ за СФ в ПН 5.13, „Материалознание I“ и „Материалознание“, за МФ и ФТ в ПН 5.1, с общ хорариум от 92 лекционни часа (неприравнени към упражнения). За учебната 2022-2023 (извън справката) гл. ас. д-р В. Мишев продължава активно да провежда лекции и упражнения с курсови работи по „Материалознание“ за студентите от МФ и ФТ в ПН 5.1 и ПН 5.13.

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

Приемам и потвърждавам посочените в авторската справка приноси, както и значението на научните трудове, като считам, че те могат да бъдат определени като научно-приложни и приложни. По-съществените приноси на кандидата могат да бъдат преразпределени в следните основни групи.

##### **5.1 Доказване с нови средства на съществени нови страни в съществуващи научни проблеми и теории**

###### Научно-приложни приноси

- Доказано е, че наноразмерните частици от вида TiN+TiCN, TiN и cBN имат модифициращо въздействие върху формата и големината на графита, променяйки размера на графитните сфери, като наночастиците намаляват размерите им, увеличават количеството на графита, променят количеството на перлита / ферита и ускоряват бейнитното превръщане [В 4.1, В 4.3, В 4.4, В 4.5, Г7.2, Г 8.16, Г8.18 и Г 8.19].
- Доказано е, че легирането на сферографитен чугун с молибден (Mo) и комплексното му легиране с молибден / мед (Mo+Cu) оказва влияние върху кинетиката на превръщането, върху морфологията и дисперсността на структурата

горен бейнит, както и върху количеството на остатъчния аустенит в структурата на легираните чугуни [Г 8.1].

- Установено е, че безтоково отложените двуслойни никел-фосфорни покрития с уякчаваща фаза от наноразмерни частици (ND и cBN) върху стомана 17CrNiMo6 са с аморфна структура, а след термична обработка при сравнително ниска температура (290° за 6 часа) се доказва наличието на кристална фаза Ni<sub>3</sub>P в композитното покритие Ni/Ni+ND, като най-съществено е увеличението на твърдостта им [В 4.2, Г 8.17, Г 8.17, Г 8.22 и Г 8.24].
- Разработени са модели на изкуствена невронна мрежа (в Matlab ) за прогнозиране на изменението на силовите и деформационни параметри при едномерен опън (якост на опън, граница на провлачане и относително удължение) [Г8.5], ударната жилавост [Г8.5], микроструктурата (количеството на остатъчния аустенит) [Г8.6] при изотермично закалени в бейнитната област сферографитни чугуни.

## 5.2 Получаване на потвърдителни факти

### Научно-приложни приноси

- Сравнено е изменението на микроструктурата и физико-механичните свойства на безтоково (химично) нанесени никел-фосфорни и композитни никелови покрития Ni/(Ni+ND), отложени върху лят и изотермично закален сферографитен чугун, като е потвърдена по-високата износоустойчивост от тази на никел-фосфорните покрития без нанодиаменти [В 4.2, Г 8.8, Г 8.10, Г 8.11, Г 8.13 и Г 8.14].
- Установено е влиянието на термичната обработка върху микроструктурата и физико-механичните свойства на безтоково (химично) нанесени никел-фосфорни и композитни никелови покрития Ni/(Ni+TiN), отложени върху лят и изотермично закален до бейнит нелегиран сферографитен чугун [В 4.2, В 4.6, Г 8.10].
- Доказано е, че повишената абразивна износоустойчивост на изотермично закалените сферографитни чугуни със структура долен и горен бейнит, съдържащи наноразмерни частици от типа (TiN+TiCN), TiN и cBN, е свързана с реализиране на механизма на microTRIP-ефект в контактните повърхностни слоеве на чугуните, при което в резултат от фрикционното въздействие - остатъчният аустенит частично се превръща в деформационен мартензит [В 4.3, В 4.4, В 4.7, В 4.8, Г 8.18, Г 8.20 и Г 8.25].

### Приложни приноси

- Разработени са технологични режими за безтоково (химично) отлагане на двуслойни безтокови никел-фосфорни покрития с наноразмерни частици (детонационен наноразмерен диамант ND и TiN), използващи технологията ЕФТТОМ–НИКЕЛ, върху лети и изотермично закалени сферографитни чугуни със структура долен бейнит, при които се обезпечават висока твърдост и повишена абразивна износоустойчивост на чугуните [В 4.2, В 4.6, Г 8.7, Г 8.8, Г 8.10, Г 8.11, Г 8.13, Г 8.14, Г 8.17, Г 8.22 и Г 8.24].
- Получени са експериментални зависимости за влиянието на наноразмерните частици от вида (TiN+TiCN), TiN и cBN върху механичните свойства и износоустойчивостта на лети сферографитни чугуни, като е установено повишаване на ударната жилавост, намаляване на твърдостта и якостта на опън [В 4.1, В 4.3, В 4.4, В 4.5, В 4.7, В 4.8, В 4.9, Г 7.1, Г 7.2, Г 8.16, Г 8.18, Г 8.19, Г 8.20, Г 8.23 и Г 8.25].

- Установено е, че наличието на наноразмерен титанов нитрид (TiN) и нанодиамант (ND) в безтоково отложените композитни никел-фосфорни покрития, води до по-висока износоустойчивост от тази на никел-фосфорните покрития без наночастици и без да се използва следваща термична обработка [В 4.2, В 4.6, Г 8.8, Г 8.10 и Г 8.14].
- Установено е влиянието на легирането с бор върху структурата на бял високохромов чугун, свързано с промяната на размера на аустенитното зърно и дисперсността на евтектичния карбид [В 4.10].
- Разработени и анализирани са 3D виртуални решения и е реализирано симулационно моделиране на интензивна пластична деформация чрез виртуални инструменти в средата на програмен продукт Quantor Form [Г 8.9, Г 8.21].

### **5.3 Цитирания**

Цитиранията на научните трудове, посочени и доказани от кандидата са, както следва: - 16 броя по показател Д 12, в реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация, като са цитирани 5 публикации; и - 2 броя по показател Д 14, в нереперирани списания с научно рецензиране като са цитирани 5 публикации. От изброените цитирания 16 броя са от чужди автори. Броят на цитиранията надвишава повече от три пъти минимално изискваните в група Д.

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

Представените от кандидата научни трудове и научно-изследователски разработки за участие в конкурса са задълбочени и значими за инженерната практика. Те са създадени с личното участие на кандидата. Множеството цитирания в международни списания, а и броят на цитиранията от чужди автори доказва, че трудовете на кандидата са признати не само от научните среди у нас, но и в чужбина. От справката за изпълнение на наукометричните данни се вижда, че минималните изисквания в група Д са надвишени над три пъти.

Както вече беше отбелязано при описанието на представените материали (направено в т. 2), количествените показатели на критериите за заемане на академичната длъжност „доцент“ в ТУ-София са 1.5 пъти надхвърлени, независимо от прекалено завишения брой на използваните по дисертацията публикации.

### **7. Критични бележки и препоръки**

Нямам съществени критични забележки, които да поставят под съмнение достоверността и оригиналността на представените в конкурса научни резултати или да оспорват формулираните научно-приложни и приложни приноси. Обобщените забележки могат да се приемат като препоръки към представената научна продукция и като насоки към бъдещото развитие на кандидата, а именно:

- Приносите в авторската справка трябва да се формулират по-прецизно и да се обобщят, като се избягва подробното описание и разпределянето на един принос в няколко в отделни подточки.
- Препоръчвам научно-изследователската дейност на кандидата в бъдеще да се насочи и към публикуване на самостоятелни научни трудове.
- Желателно е да се разшири публикационната дейност в престижни списания с висок импакт фактор и/или импакт ранг.

## 8. Лични впечатления и становище на рецензента

Познавам гл. ас. В. Мишев от постъпването му и съвместната ни работа в катедра Материалознание и технология на материалите. Запознат съм с напълно с учебната и сравнително добре с научно-изследователската му дейност. Считам, че представените в конкурса научни трудове и публикувания му в съавторство учебник, го определят като изграден учен и изследовател в областта на провеждания конкурс. Провежданата от кандидата учебна дейност е на високо ниво, водените от него лекции и упражнения по Материалознание в няколко факултета по ПН 5.1 и ПН 5.13 доказват, че е напълно заслужил присъждането на академичната длъжност „доцент“. Гл. ас. д-р В. Мишев се отнася отговорно към изпълнението на възложените му служебни задължения, активно се включва и допринася за осъвременяването на провеждания от катедрата учебен процес. Разработените с негово участие лекции, упражнения и курсови работи, както и активната му работа в електронните платформи по време на обучението доказват, че той е напълно подходящ за естествено следващо хабилитиране.

В резултат от провежданото от кандидата обучение в средата на програмен продукт QForm по симулационно моделиране на процеси за пластична деформация, участващите в международни олимпиади студенти няколко години подред печелят първите места и признание за съвременното ниво на провежданото в университета обучение. Бих добавил, че гл. ас. д-р В. Мишев е отзивчив колега с подчертано чувство за отговорност и умения за работа в екип с членовете на колектива на катедрата.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представените научни трудове и преподавателската дейност на кандидата попадат изцяло в областта на конкурса, като съдържат достатъчно актуални научно-приложни и приложни приноси, а необходимите минимални изисквания на ПУРЗАД в ТУ–София за заемане на АД „доцент“ са надвишени. Въз основа на представената научна продукция и формулираните в нея приноси се вижда, че кандидатът отговаря напълно на минималните наукометрични изисквания на Закона за научните степени и научните звания и на Правилника за неговото приложение, както и на Правилника за условията и реда на заемане на академични длъжности в ТУ-София. Това, както и качествата му на изграден преподавател, ми позволява убедено да предложа на уважаемото Научно Жури, **гл. ас. д-р инж. Валентин Пламенов Мишев** да бъде избран на академичната длъжност „доцент“ по професионално направление 5.1 „Машинно инженерство“, научна специалност „Материалознание и технология на машиностроителните материали“.

**Дата:**

15.03.2023

**РЕЦЕНЗЕНТ:**

/ проф. д-р инж. Валентин Камбуров /

## REVIEW

**in competition for the academic position of "Associate Professor" in professional field 5.1 "Mechanical Engineering", scientific specialty "Materials Science and Technology of Engineering Materials", procedure No FIT71-AD2-094**

**announced in:** SG No94/25.11.2022, for the needs of the Department of MTM, FIT, TU-Sofia

**with a candidate:** Asst. Prof. Valentin Plamenov Mishev, PhD

**Member of the Scientific Jury:** Prof. Eng. Valentin Vylkov Kamburov, PhD

### **1. General and biographical data**

The candidate in the announced competition was born on 25.03.1982, graduated from the Technical University - Sofia in 2006, speciality "Mechanical Engineering and Technology". In the period 2007 - 2010 he was a PhD student at the Department of MST, MTF, and in 2015 he successfully defended his dissertation thesis on " Austempered ductile cast irons with nanosized particles" and obtained the PhD degree of TU-Sofia in the scientific specialty "Materials Science and Technology of Engineering Materials" (№TUS-MTF71-NS1-038/10.07.2015). He started his professional career as Assistant Professor (2011) and Senior Assistant Professor (2015) at TU-Sofia, Department of Materials Science and Technology of Materials, MTF.

The procedure for holding the position of Associate Professor was initiated by a decision of the DC of the Department of MTM (Protocol №10/07.06.2022), confirmed by a decision of the FC of FIT (Protocol №16/06.12.2021) and by a decision of the AC of TU-Sofia (Protocol №12/26.10.2022). The announcement of the competition for "Associate Professor" was promulgated in SG issue no. No. 94/25.11.2022 and was published on the website of TU-Sofia by Order No SJ-5.1-82/12.12.2022.

### **2. General description of the submitted materials**

The candidate participated in the announced competition by submitting for peer review a total of 38 scientific works, which include: - 10 scientific publications equivalent to a monographic work under indicator B 4; - 3 scientific publications in refereed and indexed in world-known databases with scientific information under indicator Г 7; - 25 scientific publications in non-refereed journals with scientific peer review under indicator Г 8. All the materials submitted by the candidate fall within the field of the competition for the position of "Associate Professor".

In journals with impact factor (IF of Web of Science) or with impact rank (SJR of Scopus) 5 publications have been printed, and in conferences in Scopus with SJR and Web of Science 7 papers have been reported, of these publications there are no individual ones, in one of the collective works the candidate is in first place, and in 8 publications - in second place. The scientific works of this indicator are published in English. There are also 25 publications in non-refereed journals and peer-reviewed conferences, of which 16 are in English and the remaining 9 in Bulgarian. There are 18 citations of the scientific papers, of which 16 are in refereed and indexed world-renowned scientific databases (indicator Д 12) and only 2 in non-refereed peer-reviewed journals (indicator Д 14).



All submitted scientific publications are accepted for participation in the competition, including 13 publications in refereed and indexed world-renowned databases (indicator Г 7) and 23 publications in non-refereed peer-reviewed journals (indicator Г 8). There are not reviewed 2 joint publications (Г 8.9 and Г 8.21) and the submitted abstract with 6 scientific papers on the PhD thesis. An additional reference with a list of participation in 4 national scientific or educational projects is also submitted.

The report on the achievement of the science metrics and the compliance with the minimum national requirements by the candidate, according to the Regulations on the conditions and procedure for holding academic positions at TU-Sofia, is presented in the following table.

Group indicators	Required minimum number of points (RCPHAP TU-Sofia)	Number of points of the candidate	Number of points for the applicant's main indicators	
<b>A</b>	50	50	Diploma for PhD from TU-Sofia, №TUS-MTF71-NS1-038/10.07.2015.	
<b>B</b>	100	167	B 3	-
			B 4	167
<b>Г</b>	200	208	Г 7	60
			Г 8	148
<b>Д</b>	50	164	Д 12	160
			Д 14	4
<b>Ж</b>	30	92	Horarium of lectures for the last three years at Technical University - Sofia	
<b>Total</b>	<b>430</b>	<b>681</b>		

In conclusion, the consideration of the fulfilment of the minimum requirements and the presented scientific-metric data shows that the candidate Asst. Prof. V. Mishev exceeds by more than 1.5 times the requirements of TU-Sofia for the academic position "Associate Professor" (total 681 points against the required 430 points), which are supported by relevant evidence (provided references in world-renowned databases Scopus / Web of Science and in non-refereed journals / conferences with scientific peer review). The reference to Scopus proves that the candidate has an h-index 4 at the time of the review.

It should be noted that the Asst. Prof. V. Mishev has co-authored a textbook "Materials Science and Technology of Metals", part 1 "Materials Science", which, although it is outside the presented in the competition scientific metrics (falls into group E) is evidence of his active teaching and publication activity in the field of the competition.

### **3. General characteristics of the candidate's scientific research and applied activities**

All of the presented scientific works of the candidate are in the field of materials science, and his research activity is mainly related to the study and prediction of the change of structure of isothermally heat-treated iron-carbon alloys (cast and austempered ductile cast irons), bainitic transformation in alloyed iron-carbon alloys and electroless

deposition of coatings with nanoscale reinforced phase on steels and cast irons. The research is supported by performing mechanical testing, wear resistance, optical and quantitative metallographic analysis, scanning electron microscopy, energy dispersive X-ray microanalysis and X-ray structural analysis. The scientific papers submitted to the competition can be divided into the following scientific areas as follows:

### **3.1 Modification of the structure and mechanical properties of cast and austempered ductile cast irons by modification with a nanosized reinforced phase**

- 15 scientific publications are presented [B 4.1, B 4.2, B 4.3, B 4.4, B 4.5, B 4.7, B 4.8, B 4.9, Г 7.1, Г 7.2, Г 8.16, Г 8.18, Г 8.19, Г 8.20, Г 8.25], mainly focused on modification of ductile cast irons with three types of nano-sized additives (TiN, TiCN, TiN and cBN), pre-metallised (EFTTOM-NICKEL technology). The influence of the modification on their mechanical performance (hardness, impact toughness, yield strength and tensile strength) and abrasive wear resistance were investigated. The influence of isothermal quenching on the structure formation and the amount of retained austenite in austempered ductile cast irons with lower and upper bainite structure containing nanoadditives was investigated.

### **3.2 Modification of the structure and properties during alloying of iron-carbon alloys**

- 3 scientific papers are presented - [B 4.10, Г 7.3, Г 8.1], in which the influence of alloying with molybdenum and copper on the bainitic transformation of alloyed cast irons is investigated, as well as the influence of isothermal retention on the morphology of the bainitic structure in high-speed steel. The influence of boron alloying on the structure and mechanical performance of white high chromium cast iron was investigated.

### **3.3 Dispersion reinforced nano-sized additives composite coatings with nickel-phosphorus matrix deposited on iron-carbon alloys**

- 11 scientific publications are presented [B 4.2, Г 4.6, Г 8.7, Г 8.8, Г 8.10, Г 8.11, Г 8.13, Г 8.14, Г 8.17, Г 8.22 and Г 8.24], related to electroless deposition of two-layer electroless nickel-phosphorus coatings with nanosized particles (detonation nanodiamonds ND, cBN, and TiN) on 17CrNiMo6 steel, cast and austempered ductile iron. The structure was investigated and their mechanical performance and abrasion resistance were determined. The influence of heat treatment on their microstructure, hardness and wear resistance was investigated.

### **3.4 Predictions of ductile iron property variation by developing artificial neural network models - presented in 5 research publications**

- [Г 8.2, Г 8.3, Г 8.4, Г 8.5 and Г 8.6], aimed at creating artificial neural network models in Matlab 7. 1 to simulate mechanical performance (hardness, impact toughness, yield strength, tensile strength and ductility) as a function of chemical composition and process parameters in the heat treatment of ductile bainitic cast irons. The results obtained from the neural network models were verified with experimental data, and the percentage correlation between them was established.

### **3.5 Analysis of schematics and virtual tools for severe plastic deformation using Quantor Form computer simulation software package**

- 2 research papers presented – [Г 8.9 and Г 8.21].

#### **4. Evaluation of the candidate's pedagogical training and activity**

In his teaching activity as assistant professor since 2011 and senior assistant professor since 2015, the candidate teaches the courses "Materials Science Part I", "Materials Science Part II", "Materials Science and Technology of Metals" and "Materials Technology I" in Bulgarian, as well as "Materials Science" in English, and has developed a cycle of exercises for training in a computer room (in two versions AutoCad and SolidWork). Asst. Prof. V. Mishev teaches coursework in "Materials Science" for PF 5.1 and 5.13, as well as a course project in "Materials Technology I". The candidate has actively participated in the development of the electronic faculty moodle platform eFIT, in which (co-authored) has created 16 modules in the course "Materials Science Part I" and 18 modules in the course "Materials Technology Part I: Heat and Case Treatment of Alloys".

According to the submitted reference for the lecture hours, in the period 2019 - 2022, the candidate has given lectures in the Bachelor's degree courses "Materials Science and Technology of Metals" for FM in PF 5.13, "Materials Science I" and "Materials Science" for MF and FT in PF 5.1, with a total of 92 lecture hours (not equated to exercises). For the academic year 2022-2023 (out of reference), the Asst. Prof. V. Mishev, PhD continues to actively conduct lectures and labs with coursework in "Materials Science" for MF and FT students in PF 5.1 and PF 5.13.

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

I accept and confirm the contributions mentioned in the author's abstract, as well as the importance of the scientific works, considering that they can be defined as scientific and applied. The more significant contributions of the candidate can be redivided into the following main groups:

##### **5.1 Proving by new means significant new aspects of existing scientific problems and theories**

###### Scientific-applied contributions

- It has been proved that, nanosized particles of the type TiN+TiCN, TiN and cBN have a modifying effect on the shape and size of graphite, changing the size of graphite spheres, the nanoparticles reduce their size, increase the amount of graphite, change the amount of pearlite/ferrite and accelerate the bainite transformation [B 4.1, B 4.3, B 4.4, B 4.5, Γ7.2, Γ 8.16, Γ8.18 and Γ 8.19].
- It has been proven that the alloying of ductile cast iron with molybdenum (Mo) and its complex alloying with molybdenum/copper (Mo+Cu) affects the transformation kinetics, the morphology and dispersity of the upper bainite structure, as well as the amount of retained austenite in the structure of alloyed cast irons [Γ 8.1].
- It has been established, that electroless nickel-phosphorus bilayer coatings with a reinforcement phase of nanosized particles (ND and cBN) deposited on 17CrNiMo6 steel have an amorphous structure, and after heat treatment at a relatively low temperature (290° for 6 hours), the presence of a Ni<sub>3</sub>P crystalline phase in the Ni/Ni+ND composite coating is demonstrated, with the most significant increase in their hardness [B 4.2, Γ 8.17, Γ 8.17, Γ 8.22 and Γ 8.24].

- There are developed artificial neural network models (in Matlab ) to predict the variation of strength and deformation parameters in one-dimensional tension (tensile strength, yield strength and fractional elongation) [Г8.5], impact toughness [Г8.5], microstructure (amount of retained austenite) [Г8.6] in ductile irons isothermally quenched in the bainitic region.

## 5.2 Obtaining confirmatory facts

### Scientific-applied contributions

- It is compared the change of microstructure and physical-mechanical properties of electroless (chemically) deposited nickel-phosphor and Ni/(Ni+ND) composite coatings deposited on cast and austempered ductile iron, confirming the higher wear resistance than that of nickel-phosphor coatings without nanodiamonds [B 4.2, Г 8.8, Г 8.10, Г 8.11, Г 8.13 and Г 8.14].
- It is established the influence of heat treatment on the microstructure and physical-mechanical properties of electroless (chemically) nickel-phosphorus and Ni/(Ni+TiN) composite coatings deposited on cast and isothermally quenched to bainite non-alloyed ductile iron [B 4.2, B 4.6, Г 8.10].
- It has been proved that the increased abrasive wear resistance of austempered ductile cast irons with a lower and upper bainite structure containing nanosized particles of the (TiN+TiCN), TiN and cBN type is related to the realization of the microTRIP-effect mechanism in the contact surface layers of the cast irons, whereby - as a result of the friction effect - the retained austenite is partially converted into deformation martensite [B 4.3, B 4.4, B 4.7, B 4.8, Г 8.18, Г 8.20 and Г 8.25].

### Applied contributions

- There are developed technological regimes for current-free (chemical) deposition of two-layer electroless nickel-phosphorus coatings with nanosized particles (detonation nanosized diamond ND and TiN), using the EFTTOM-NICKEL technology, on cast and isothermally hardened ductile cast irons with a lower bainite structure, which ensure high hardness and increased abrasion resistance of the cast irons [B 4.2, B 4.6, Г 8.7, Г 8.8, Г 8.10, Г 8.11, Г 8.13, Г 8.14, Г 8.17, Г 8.22 and Г 8.24].
- There are received experimental correlations for the influence of nano-sized particles of the type (TiN+TiCN), TiN and cBN on the mechanical properties and wear resistance of austempered ductile cast irons, and an increase in impact toughness, a decrease in hardness and tensile strength was found [B 4.1, B 4.3, B 4.4, B 4.5, B 4.7, B 4.8, B 4.9, Г 7.1, Г 7.2 , Г 8.16, Г 8.18, Г 8.19, Г 8.20, Г 8.23 and Г 8.25].
- It is established that the presence of nanosized titanium nitride (TiN) and nanodiamond (ND) in electroless deposited composite nickel-phosphorus coatings results in higher wear resistance than that of nickel-phosphorus coatings without nanoparticles and without using subsequent heat treatment [B 4.2, B 4.6, Г 8.8, Г 8.10 and Г 8.14].
- It is established the influence of boron alloying on the structure of white high-chromium cast iron related to the change of austenite grain size and dispersity of eutectic carbide [B 4.10].

- There are developed and analysed 3D virtual solutions and simulation modelling of severe plastic deformation using virtual tools in the Quantor Form software environment [Г 8.9, Г 8.21].

### **5.3 Citation**

The citations of the scientific works indicated and proved by the candidate are as follows: - 16 numbers under indicator Д 12, in refereed and indexed in world-known databases of scientific information, with 5 publications cited; and - 2 numbers under indicator Д 14, in non-refereed peer-reviewed journals, with 5 publications cited. Of the citations listed, 16 are by foreign authors. The number of citations exceeds more than three times the minimum required in group Д.

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

The scientific works and research developments submitted by the candidate for participation in the competition are thorough and significant for engineering practice. They have been created with the personal participation of the candidate. The numerous citations in international journals and the number of citations by foreign authors prove that the candidate's works are recognized not only by the scientific circles at home, but also abroad. The reference on the performance of the scientific metrics shows that the minimum requirements in group Д have been exceeded more than three times.

The quantitative indicators of the criteria for the academic position of Associate Professor at TU-Sofia are 1.5 times exceeded despite the excessive number of publications used in the PhD thesis, as already noted in the description of the submitted materials (made in section 2).

### **7. Critical comments and recommendations**

I have no significant critical remarks that question the credibility and originality of the scientific results presented in the competition or challenge the scientific and applied contributions formulated. The summarized remarks can be accepted as recommendations to the presented scientific output and as guidelines for the future development of the candidate, namely:

- The contributions in the author's abstract should be formulated more precisely and summarised, avoiding detailed description and the allocation of one contribution to several in separate sub-paragraphs.
- I recommend that the research activity of the candidate in the future should also focus on the publication of individual scientific works.
- It is desirable to expand publication activity in prestigious journals with high impact factor and/or impact rank.

### **8. Personal impressions and opinion of the reviewer**

I know Asst. Prof. V. Mishev since his entry and our joint work in the Department of Materials Science and Technology. I am fully familiar with his teaching and relatively well with his research activities. I believe that the scientific papers presented in the competition and his co-authored published textbook define him as an established scientist and researcher in the field of the competition. The teaching activities carried out by the

candidate are of a high level, his lectures and exercises in Materials Science in several faculties under PF 5.1 and PF 5.13 prove that he is fully deserving of the award of the academic post of Associate Professor. Asst. Prof. Dr. V. Mishev is responsible for the performance of his duties, actively participates and contributes to the modernization of the educational process conducted by the Department. The lectures, labs and course works developed with his participation, as well as his active work in the electronic platforms during the training prove that he is fully suitable for a natural further habilitation.

As a result of the training conducted by the candidate in the environment of a simulation modelling product QForm for plastic deformation processes, the students participating in international Olympiad for several years in a row have won the best places and recognition for the modern level of training conducted at the university. I would like to add that the Asst. Prof. V. Mishev is a responsive colleague with a marked sense of responsibility and teamwork skills with the members of the department's collective.

### CONCLUSION

The presented scientific works and the teaching activity of the candidate fall entirely within the field of the competition, containing sufficient actual scientific-applied and applied contributions, and the necessary minimum requirements of the TU-Sofia for occupying the position of Associate Professor are exceeded. On the basis of the presented scientific production and the contributions formulated in it, it is seen that the candidate fully meets the minimum scientific requirements of the Law on Scientific Degrees and Scientific Titles and the Regulations for its implementation, as well as the Regulations on the Conditions and Procedure for Holding Academic Positions at TU-Sofia. This, as well as his qualities as an accomplished teacher, allows me to confidently propose to the esteemed Scientific Jury, **Asst. Prof. Eng. Valentin Plamenov Mishev, PhD** to be elected to the academic position of "**Associate Professor**" in the professional field 5.1 "Mechanical Engineering", scientific specialty "Materials Science and Technology of Engineering Materials".

**Date:**

15.03.2023

**REVIEWER:** .....

/ Prof. Eng. Valentin Kamburov, PhD /