

РЕЦЕНЗИЯ

ИР - БАН

Вх. № 593/8.10.2026 г.

по конкурс за заемане на академична длъжност „професор“

Област на висше образование 5. Технически науки,

Професионално направление 5.1. Машинно инженерство,

Научна специалност „Роботи и манипулатори“,

обявен в ДВ, бр. 51 от 05.06.2026 г.

с кандидат: доц. д-р инж. Нина Фотева Вълчкова

Рецензент: проф. дн инж. Иво Малаков,

катедра „Автоматизация на дискретното производство“ на ТУ-София

1. Общи положения и биографични данни.

Обявата за конкурса е публикувана в ДВ, бр. 51 от 05.06.2026 г. за нуждите на секция „Роботизирани и мехатронни интелигентни системи (РиМИС)“ при Института по роботика – БАН. По обявения конкурс документи са подадени само от един кандидат – доц. д-р инж. Нина Фотева Вълчкова.

Доц. д-р инж. Нина Фотева Вълчкова през 1983 г. придобива образователна и квалификационна степен „магистър“ по специалност „Технология на машиностроенето и металоорежещи машини“ в Университет "Ангел Кънчев" - Русе. През 2013 г. защитава докторска дисертация по научна специалност „Роботи и манипулатори“ в Институт по системно инженерство и роботика – БАН. Професионалната си дейност започва през 1983 г. в Научноизследователски институт по роботика - Стара Загора като конструктор, а от 1987 г. е научен сътрудник III степен в същия институт. От 1989 г. кандидатът работи в различни структури на Българската академия на науките и има дългогодишен професионален и научноизследователски опит в областта на роботиката, мехатрониката, приборостроенето и интелигентните системи. Доц. Вълчкова има значителен административен и организационен опит – изпълнява функции по ръководство на секция РиМИС, участва в различни органи на БАН - член на Общото събрание и на Мандатната комисия на БАН, ръководи научноизследователски проекти и докторанти. От 18.03.2018 г. заема академичната длъжност „доцент“ в ИР при БАН.

2. Общо описание на представените материали и оценка на изпълнението на минималните национални изисквания.

Представеният комплект документи е в съответствие със списъка от изискуеми документи по процедура за присъждане на академичната длъжност „професор“, съгласно ЗРАСРБ, Вътрешните правила за развитието на научния състав на БАН и Института по Роботика при БАН, и съдържа необходимите материали за оценяване на академичното и научното развитие на кандидата: автобиография, документи за придобита образователна и научна степен „доктор“ и заемана академична длъжност „доцент“, списъци на публикациите, хабилитационен монографичен труд, резюмета на трудовете, справка за оригиналните научни, научно-приложни и приложни приноси, списък на цитиранията, наукометрични справки и таблици за изпълнение на минималните национални изисквания.

Научната продукция е тематично свързана с обявения конкурс. Основните направления са мобилна и колаборативна роботика, сервизни работи за здравеопазването, интелигентно управление и сензорна фузия, високопроходими мобилни платформи, енергийни системи с водородни горивни клетки, автономни полеви медицински станции и метрологично оценяване и верификация на роботизирани системи.

За участие в конкурса доц. Вълчкова е представила 18 научни труда, от които:

- една самостоятелна монография по показател В3 „Хабилитационен труд – монография“: Вълчкова, Н. „Метрология на мобилни работи в здравеопазването. Методи, модели, оценка и оптимизация на мобилни колаборативни сервизни работи“, София, Издателство на БАН „Проф. Марин Дринов“, 2026, ISBN 978-619-245-613-9. ;
- 7 бр. научни публикации по показател Г7 „Научна публикация в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация“;
- 10 бр. научни публикации по показател Г8 „Научна публикация в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни трудове“;

От общо 18 научни труда 4 бр. са самостоятелни, в 9 бр. кандидатът е първи автор, в 5 бр. е втори съавтор. Поради липса на разделителни протоколи оценявам приносите на съавторите в колективните публикации като равностойни.

Публикациите не повтарят статии и доклади в процедурите за ОНС „доктор“ и академичните длъжности „гл. асистент“ и „доцент“.

Предоставен е списък с цитирания на научните публикации по конкурса. Не приемам цитиранията в дисертационни трудове и дипломни работи, тъй като не отговарят на изискванията на ЗРАСРБ и ППЗРАС.

Кандидатът е приложил и справка за научноизследователската и приложна дейност.

Обобщение на минималните национални изисквания по групи показатели за академична длъжност „професор“ в област 5. Технически науки, професионално направление 5.1 Машинно инженерство и представения от кандидата доказателствен материал е показано в таблицата:

Група показатели	Минимални национални изисквания	Декларирани точки по групи показатели от кандидата	Преизпълнение
А	50	50	0
Б	-	-	-
В	100	100	0
Г	200	225,33	25,33
Д	100	151	51
Е	150	234,53	84,53

Анализът на данните в последната колона на таблицата показва, че са изпълнени по всички групи показатели минималните изисквания на ЗРАСРБ, ППЗРАС, както и на Вътрешните правила за развитието на научния състав на БАН и Института по Роботика при БАН за заемане на академичната длъжност „професор“.

3. Обща характеристика на научноизследователската и научноприложната дейност на кандидата.

В тези направления дейността на кандидата е активна и успешна. Той работи по широк спектър от тематични области, като научните трудове в тези области могат да се систематизират по следния начин:

I. Медицинска и социална роботика

Публикациите „Hybrid Intelligent Systems in Medicine – Automated Medical Station“ и „Feasibility of the Cyber-Physical Nurse“ развиват концепции за роботизирано подпомагане на медицинските услуги. Първата интегрира мобилен сервизен колаборативен робот в автоматизирана медицинска станция, а втората разглежда възможността за по-широко приложение на кибер-физична „медицинска сестра“, включително аспекти на взаимодействието с пациента. Към тази област принадлежат и разработките за внедряване на колаборативни роботи в полеви медицински станции и за педагогическа рехабилитация и специално образование.

II. Мобилни платформи, динамика и високопроходимост

„Parametric Analysis of a Collaborative Robotic Mobile Platform for Healthcare Application“ анализира скорости, ускорения, странично движение, забавяне и спиране с цел оптимизиране на управлението. Публикацията „An Approach to Developing an Optimal Model of the Mobile Platform of a Collaborative Robot“ предлага методология за избор на задвижваща система според устойчивост, маневреност, енергийна ефективност и предназначение. Разработките за Roby 1 показват приложение на верижна платформа с триъгълна конфигурация на веригите за движение в неструктурирана среда, преодоляване на препятствия и стълби.

III. Интелигентно управление, сензорни системи и сензорна фузия

Публикацията за интелигентно управление и сензорна фузия при верижен мобилен колаборативен робот развива архитектура, базирана на хетерогенна операционна сензорна система за работи ROS и специализиран графичен интерфейс. Работата „Sensory System for Controlling Robot's Motion“ предлага симулационен модел на диференциално задвижван робот, методика за изчисляване на изминатото разстояние и алгоритъм Dead Reckoning. Тези резултати подкрепят научната линия за автономна навигация и безопасно взаимодействие.

IV. Енергийни системи и зелен водород

Съществено място заемат публикациите за захранване с водородни горивни клетки. Разработката „Methodology for Optimizing the Parameters of a Collaborative Service Robot Powered by a Hydrogen Fuel Cell“ обединява мобилна платформа, манипулатор със седем степени на подвижност, sensor fusion и хибридна архитектура с PEM горивна клетка (PEMFC — Proton Exchange Membrane Fuel Cell) и разглежда WBC (Whole-Body Control - Управление на цялото тяло), EMS (Energy Management System — система за управление на енергията) с многокритериална

оптимизация. Сравнителните работи за видовете захранване анализират автономността, екологичните показатели и приложимостта на водородните системи в медицинска среда.

V. Автономни полеви медицински станции

Публикацията „Optimization of the Energy Subsystem in the Construction of Modern Field Medical Stations“ предлага модулна рамка, съчетаваща възобновяеми енергийни източници, телемедицина и роботизирани подсистеми. Разработката за внедряване на колаборативни работи в полеви медицински станции допълва концепцията с роботизирана логистика и работа в кризисни условия. Тези трудове свързват роботиката, енергийната автономност и медицинската инфраструктура.

VI. Манипулационни системи и кинематична чувствителност

Публикацията „Analysis of the Kinematic Sensitivity of a Gripper in Robotics“ разглежда влиянието на малки изменения в геометрични параметри, ставни координати, контактни точки и производствени неточности върху позицията, ориентацията и силовото поведение на захващащия механизъм, включително връзката със сингулярности, underactuation и compliance.

VII. Етични и социални аспекти

В тази област изследванията са насочени към изследване на етичните аспекти при внедряване на колаборативни работи в обучението на хора в неравностойно положение разширява инженерния профил с анализ на въздействието върху обучаеми, социални работници и психолози и поставя въпроси за регулирането на взаимодействието човек-робот.

Оценявам научноизследователската и научноприложната работа на доц. д-р Нина Вълчкова като отговарящи на равнището на исканата академична длъжност на основание на следното:

- Кандидатът е представил за участие в конкурса самостоятелна монография „Метрология на мобилни работи в здравеопазването. Методи, модели, оценка и оптимизация на мобилни колаборативни сервизни работи“, София, Издателство на БАН „Проф. Марин Дринов“, 2026, ISBN 978-619-245-613-9. Трудът е рецензиран от акад. Чавдар Руменин и проф. Сия Лозанова.

Монографията представлява цялостно изследване на проектирането, моделирането, управлението, сензорното и енергийното осигуряване и метрологичното оценяване на мобилни колаборативни сервизни работи за медицински приложения. Структурата проследява логично прехода от анализ на колаборативните работи и техните медицински задачи към избор и оптимизация на мобилната платформа, моделиране, „Whole-Body“ управление, сензорни системи, енергийни подсистеми и интегриране в автоматизирани полеви медицински станции.

Съществено качество на труда е системният подход. Роботът се разглежда като интегрирана кибер-физична система, в която механичната конструкция, кинематиката и динамиката, сензорната система, алгоритмите за управление, енергийното осигуряване и взаимодействието с човека са взаимно обусловени. Метрологичният аспект е развит чрез процедури за измерване, оценка, изпитване и експериментална верификация на функционалните характеристики.

Монографията завършва с приложение на разгледаните методи към съвременни поледи медицински станции и с обособени приноси и заключение. Така основният реабилитационен труд има пряко съответствие с темата на конкурса и обединява значителна част от изследователската дейност на кандидата след реабилитацията.

- Представени са 17 бр. научни труда, от които 7 бр. са в издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация. Голяма част от резултатите в тези трудове са следствие на работата на кандидата по научноизследователски проекти и на дългогодишната му внедрителска дейност в актуални за науката и индустрията проблемни области. За решаване на поставените задачи и постигане на съответните цели той използва широк спектър утвърден съвременен инструментариум.

Научните трудове на доц. д-р Нина Вълчкова са познати и ценени сред научната общност. Доказателство за това е броят на цитиранията в световноизвестната база данни на Scopus – 12 бр. (без автоцитирания), като Хирш индексът на кандидата е 2.

- Проектната дейност е силна страна в академичния профил на кандидата. Представени са участие в национални проекти, ръководство на национален проект и ръководство на проект по Механизма за възстановяване и устойчивост. Особено пряко свързани с тематиката на конкурса са проект КП-06-Н57/8 „Методология за определяне на функционалните параметри на мобилен колаборативен сервизен робот асистент в здравеопазването“ и BG-RRP-2.017-0011-C02 „Екологични колаборативни работи, хранени със зелен водород“.

В резултат на активната научноизследователска и приложна работа в Института по роботика – БАН са привлечени значителни финансови средства. Според представената справка привлечените средства по двата ръководени проекта са съответно 152 000 лв. и 420 647,85 лв. Това е съществен показател за способността на кандидата да формулира конкурентни научни задачи, да организира екипи и да осигурява ресурс за експериментална научноизследователска работа.

- Кандидатът е съавтор на заявки за 2 бр. патенти и 2 бр. полезни модели.
- Ръководството на успешно защитил докторант, както и работата с други докторанти и млади изследователи, показват участие в подготовката на научни кадри и формиране на приемственост в областта на мобилната и колаборативната роботика.

5. Основни научни и научноприложни приноси

В научните трудове, представени от кандидата за участие в конкурса, има редица научни, научноприложни и приложни приноси. Основните от тях са:

- **Научни приноси:** разработена и апробирана е системна методология за проектиране на мобилни колаборативни работи; а така също и: методика за развитие на модели за параметричен синтез и оптимизация; подходи за интелигентно управление и мултисензорно възприятие; методология за енергийно осигуряване и управление на енергийните потоци; методика за метрологично осигуряване и експериментална верификация.

- **Научно-приложни приноси:** предложени са: инженерни методики за комплексно проектиране и критерии за избор на колесни, верижни, омнидирекционни и хибридни платформи; процедури за избор и интегриране на LiDAR, RGB/Depth камери, инерциален измервателен модул (IMU), GPS сензори, енкодери и ултразвукови датчици; алгоритми за автономно движение и безопасно взаимодействие; модели за управление на батерийни, горивноклетъчни и хибридни енергийни системи; решения за автономни медицински станции и роботи с висока проходимост.

- **Приложни приноси:** експериментално реализирани мобилни колаборативни платформи; мултисензорни системи за локализация и навигация; интелигентни системи за управление; хибридни енергийни системи с водородни горивни клетки; модели на автономни полеви медицински станции; високопроходими роботи за медицински, спасителни и специализирани операции; цифрови модели и виртуални експериментални среди.

Приносите 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.

6. Значимост на приносите за науката и практиката

Считам, че научните и научноприложните приноси, съдържащи се в трудовете на кандидата, са актуални и значими за развитието и обогатяването на научните изследвания в тематичните области, в които той работи. Те съответстват на професионалното направление и научната специалност „Роботи и манипулатори“, по които е обявеният конкурс за професор. Представените трудове имат значение и за практиката с необходимата степен на приложимост. Резултатите могат да намерят приложение в области с висока обществена значимост – здравеопазване, социална роботика, специализирани операции и устойчиви енергийни технологии.

7. Критични бележки и препоръки

Нямам съществени бележки и препоръки към представените от кандидата материали за участие в конкурса. Основната ми забележка е относно представената справка за приносите. Претенциите за приноси са много диференцирани. Необходимо е те да се систематизират, редактират и обобщят. Освен това в някои публикации има повторения на текстове и фигури и неотстранени технически грешки.

Препоръчвам на доц. Вълчкова да концентрира научноизследователската си дейност в по-малко тематични области и да активизира работата с докторанти.

8. Лични впечатления и становище на рецензента

От представената научна продукция за участие в настоящия конкурс и многогодишните ми лични впечатления за научноизследователската, научноприложната и организационна дейност на кандидата считам, че той е висококвалифициран и ерудиран, взискателен към своята работа учен, който се ползва със заслужен авторитет сред специалистите у нас и в чужбина. Оценявам

положително неговата отговорност, работоспособност и възможностите му както за работа в екип, така и за самостоятелно решаване на научноизследователски задачи.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Въз основа на запознаването ми с материалите по конкурса, актуалността и значимостта на постигнатите научни, научно-приложни и приложни приноси, положителните ми оценки за научноизследователската, научноприложната и организационна дейност, спазените изисквания на ЗРАСРБ, ППЗРАСРБ и Вътрешните правила за развитието на научния състав на БАН и Института по Роботика при БАН, препоръчвам на Научното жури да предложи на Научния съвет на Института по роботика при БАН доц. д-р инж. Нина Фотева Вълчкова да заеме академичната длъжност „професор” в професионално направление 5.1 Машинно инженерство, специалност „Роботи и манипулатори“.

Дата: 02.10.2026

РЕЦЕНЗЕНТ

(проф. д-р инж. И. Малаков)