

## СТАНОВИЩЕ

по конкурс за заемане на академична длъжност „професор“  
в професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки  
(Компютърно моделиране чрез САD системи с приложение в мехатрониката и  
роботиката),  
за нуждите на Софийски университет „Св. Климент Охридски“ (СУ),  
Факултет по математика и информатика (ФМИ),  
обявен в ДВ бр. 20 от 08.03.2024 г. и на интернет страниците на ФМИ и СУ

Становището е изготвено от: доц. д-р Красимира Минкова Иванова, Институт по математика и информатика при Българска академия на науките, професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки, в качеството на член на научното жури по конкурса съгласно Заповед № РД-38-203/30.04.2024 г. на Ректора на Софийския университет.

За участие в обявения конкурс е подал документи **единствен кандидат**:

доктор Иван Николов Чавдаров

доцент в СУ, ФМИ, катедра „Мехатроника, роботика и механика“.

### I. ОБЩО ОПИСАНИЕ НА ПРЕДСТАВЕНИТЕ МАТЕРИАЛИ

#### 1. Данни за кандидатурата

Представените по конкурса документи от кандидата съответстват на изискванията на ЗРАСРБ, ППЗРАСРБ и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ „Св. Климент Охридски“.

За участие в конкурса кандидатът Иван Чавдаров е представил списък от общо 14 статии и 2 патента. Наукометрично публикациите попадат в следните групи – 2 в Q2, 4 в Q4, останалите 8 са с SJR. Единият от патентите е самостоятелен, а във втория е първи автор.

Сред представените документи са и списък на всички публикации (общо 90) и патенти (общо 10); списък на всички цитирания (62 индексирани в WoS/Scopus и 86 неиндексирани); копия на дипломите за магистър и ОНС доктор и на академичните позиции „доцент“ по ПН 5.1 (преди специалност 02.01.52 „Роботи и манипулатори“) и 4.6; справка за учебна и други дейности и награди, както и доказателства към нея; извадка от система Авторите, показваща участие в научни проекти (14 бр.), научно ръководство (6 дипломанта и 2 докторанта), участие в конференции и издадени учебни помагала (2 бр.).

Представените документи са пълни. Има само една грешка в отразяването на наукометрията на статия, публикувана в LNCS, която е само с SJR. Списъците са с удобни препратки към текстовете на публикациите и индексациите в наукометричните бази.

## 2. Данни за кандидата

Иван Чавдаров завършва магистратура по машинно инженерство в ТУ – София с последваща специализация „Робототехника“. Работил е в Централна лаборатория по мехатроника и приборостроене, а впоследствие в Института по системно инженерство и роботика в БАН – от научен сътрудник до доцент (ПН 5.1. Машинно инженерство), като в последните години е бил и научен секретар на Института. През 2006 г. защитава докторска теза по специалност „Роботи и манипулатори“. От 2017 г. е доцент в СУ „Св. Климент Охридски“, катедра „Мехатроника, роботика и механика“ (ПН 4.6. Информатика и компютърни науки). Член е на Българското дружество по Роботика.

## 3. Обща характеристика на научните трудове и постижения на кандидата

Представените научни публикации и цитирания за участие в конкурса отговарят на минималните национални изисквания (по чл. 2б, ал. 2 и 3 на ЗРАСРБ) и съответно на допълнителните изисквания на СУ и ФМИ за заемане на академичната длъжност „професор“ в ПН 4.6. Те не повтарят публикации, включени в докторската дисертация на кандидата (справка – регистрацията на Иван Чавдаров в Регистъра на академичния състав и защитените дисертационни трудове на НАЦИД). Няма доказано по законоустановения ред плагиатство в представените по конкурса научни трудове.

Научната тематика на Иван Николов Чавдаров е основно в областта на компютърно моделиране на работи и приложението им в мехатрониката и медицината. Областта е актуална. Той познава в детайли актуалното състояние на проблемите и предлаганите решения в момента. Кандидатът има богатата публикационна активност в утвърдени списания и поредици. Цитируемостта на резултатите е признак за актуалността и новостта на предлаганите методи и решения.

## 4. Характеристика и оценка на преподавателската дейност на кандидата

От назначаването си през 2017 г. във ФМИ Иван Чавдаров води лекции и упражнения на бакалаври по „3D моделиране, принтиране и приложения в роботиката“ и на магистри по дисциплините „Кинематика“, „Моделиране на работи с 3D принтер“, „Планиране на движения в сложна среда“ и „Проектиране на механични компоненти на работи с САД системи“.

Ръководител е на 4 докторанти (трима от тях към Института по роботика и един от СУ-ФМИ), двама от тях успешно защитили, а другите двама са в процес на обучение.

## 5. Съдържателен анализ на научните и научноприложните постижения на кандидата, съдържащи се в материалите за участие в конкурса

Приносите на кандидата Иван Чавдаров са добре структурирани и описани в Справката за оригинални научни приноси.

Представените за конкурса публикации и патенти тематично се разпределят в три основни групи:

- (1) Компютърно моделиране чрез САД системи на мобилни работи.
- (2) Компютърно моделиране на стационарни работи.
- (3) Приложения в мехатрониката и медицината.

Основните **научни приноси** са:

*Модели за управление на походката на крачец робот:* Създадени са нови методи и модели за управление на походката на робот „Big Foot“, базирани на сензорна информация. Разработен е модел и алгоритми за оптимизиране на цикъла на ходене с различни сензори, като са предложени и изследвани два закона на движение – синусоидален и полиномиален. Целта е да се намери баланс между минимизиране на ударните натоварвания и максимизиране на скоростта на ходене при определена двигателна мощност. Предложен е метод за съчетаване на управлението на двигателите и сензорната информация за изследване на неравности по терена. [1][5]

*Оптимизиране на основните размери на крачец робот:* Разработен е метод за оптимизация на размерите на робота с цел намаляване на енергийните загуби при движение по равен терен и преодоляване на препятствия. Въведено е нормирано пространство за основните размери, като е определена област за функциониране и предложен подход за изследване на пропорции на размерите. Методът е приложим за работи с една и съща структура, но различни по мащаб размери. [2][3][4]

*Метод за решаване на обратната задача на кинематика за работи с отворена структура:* Алгоритъмът позволява намирането на решения чрез геометричен подход в полярна координатна система, дефинирайки различните типове решения за равнинни работи със серийна топология. [11][14]

*Методи и алгоритми за движение на робот в среда с препятствия:* Разработени са методи и алгоритми за планиране на движение на стационарни работи в среди с препятствия, отчитайки ставните ограничения и различните типове решения на обратната задача на кинематиката. Планирането включва анализ на кинематиката и дефиниране на зони в работното пространство, съответстващи на различни типове решения. Предложен е числен подход за идентифициране на специфични точки, в които роботът може да промени типа си решение за изпълнение на желаното движение. Това включва и планиране на траекторията за промяна на ориентацията на изпълнителното звено с минимално изместване от текущата позиция. [11][13][14]

Като **научно-приложни приноси** се открояват:

- *Прототип на крачец робот с минимален брой двигатели и малък брой подвижни елементи:* проектиране, CAD моделиране и създаване на модел чрез 3D принтиране, симулационно изследване на статичната устойчивост и възможностите за преодоляване на препятствия на робота чрез CAD софтуер, създаване на алгоритми за управление за оптимизиране на цикъла на ходене на робота. [2][3][4]
- *Алгоритъм за съчетаване на сензорната информация с моториката:* Сканираните чрез тактилни сензори неравности по терена служат за корекция на движението на робота. [1]
- *Прототип на робот с допълнителни степени на свобода:* при проектирането му се предлага нов подход за извличане на уравненията на движението и определяне на въртящите моменти на двигателите на роботизирана ръка с произволен брой стави [11-14], създадена е програма, работеща в CAD среда за решаване на обратната задача на кинематиката за този робот [11], създаден е софтуер за управлението на прототипа и са проведени експерименти, демонстриращи възможностите на робота за заобикаляне на препятствия. [13][14]

- Приложение на крачещия робот „Big Foot“ в образованието и рехабилитацията на деца със специфични потребности: Предложени са образователни сценарии с крачещия робот „Big Foot“ за работа с деца с аутизъм. [8]
- Създаване на 3D принтирана хуманоидна роботизирана ръка, изградена на модулен принцип: новостта е в създаването на 3D отпечатаните пръсти като единичен сглобен компонент и монолитното вграждане на задвижващи механизми и управляващи елементи. Създаден е алгоритъм за определяне на основните кинематични характеристики на пръст от хуманоидна ръка. [9][10]

Публикациите, представени за участие в конкурса, са колективни, като в 7 от статиите той е първи автор. Разделителни протоколи не са представяни, затова считам, че авторството в колективните статии е поделено поравно.

#### 6. Критични бележки и препоръки

Нямам критични бележки към работата на кандидата.

#### 7. Лични впечатления за кандидата

Не познавам кандидата, затова нямам лични впечатления.

#### 8. Заключение за кандидатурата

След като се запознах с представените в конкурса материали и научни трудове и въз основа на направения анализ на тяхната значимост и съдържащи се в тях научни и научно-приложни приноси, **потвърждавам**, че научните постижения отговарят на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за приложението му и съответния Правилник на СУ „Св. Климент Охридски“ за заемане от кандидата на академичната длъжност „професор“ в професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки. В частност кандидатът удовлетворява минималните национални изисквания в професионалното направление и не е установено плагиатство в представените по конкурса научни трудове.

Давам своята **положителна** оценка на кандидатурата.

## II. ОБЩО ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Въз основа на гореизложеното, **препоръчвам** на Научното жури да предложи на компетентния орган по избора на Факултета по математика и информатика при СУ „Св. Климент Охридски“ да избере **доц. д-р Иван Николов Чавдаров** да заеме академичната длъжност „професор“ в професионално направление **4.6. Информатика и компютърни науки (Компютърно моделиране чрез САД системи с приложение в мехатрониката и роботиката)**.

20 юни 2024 г.

Изготвил становището:

доцент д-р Красимира Иванова