

РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д-р инж. Николай Димитров Маджаров – Технически Университет Габрово на материалите, представени за участие в конкурс за заемане на академичната длъжност „Доцент“

**в област на висше образование - 5. Технически науки,
професионално направление - 5.2. Електротехника, електроника и автоматика,
специалност - „Автоматизирани системи за обработка на информация и управление“ (Технически средства за автоматизация, Проектиране на системи за управление).**

1. Кратки биографични данни.

В конкурса за доцент, обявен в Държавен вестник, бр. 48 от 13.06.2025 г. и на сайта на ТУ-Габрово за нуждите на кат. „Автоматика, информационна и управляваща техника“ към факултет „Електротехника и електроника“, като кандидат участва гл. ас. д-р инж. Георги Иванов Михалев.

Той е роден на 09.02.1989 год. в гр. Габрово. Висше образование завършва в ТУ – Габрово през 2012 год. – бакалавърска степен и през 2013 г. - магистърска степен с професионална квалификация „магистър инженер по автоматика“. В периода 2012 – 2017г. работи като специалист по ориентиране и монтьор във фирма ТЕМП-01, гр. Габрово, а от 2017 г. е организатор на производството в същата фирма.

През 2017 год. след конкурс е избран за асистент в катедра АИУТ на ТУ Габрово. От 2019 год. до сега е главен асистент.

Научно-изследователската работа на кандидата започва през 2013 год. като редовен докторант в катедра „Автоматика, информационна и управляваща техника“ на ТУ Габрово. Защитава докторска дисертация през 2017 год. на тема „Интелигентно управление на клас дискретни технологични процеси“ в научна специалност „Автоматизирани системи за обработка на информация и управление“ - диплома 0071 от 20.09.2017 г.

Член е на IEEE и Съюза по автоматика и информатика. Владее на добро ниво английски език и на средно ниво немски език, което е предпоставка за поддържане на полезни контакти и обмен на информация с колеги от чужбина, работещи в неговата научна област.

2. Общо описание на представените материали.

Кандидатът е представил списък на публикациите по дисертацията - 8 бр. В настоящия конкурс са представени за рецензиране 44 научни труда, 1 учебник и 1 учебно пособие, които са издадени след защитата на дисертацията за ОНС „Доктор“.

От рецензираните научни трудове 11 са научни публикации в издания на конференции в България и Румъния, които са реферирани в Scopus [B.4.1 - B.4.11]. Останалите 33 статии и доклади [Г8.1 – Г.8.33] са представени на научни форуми в България – 6 броя в списание „АВТОМАТИКА и ИНФОРМАТИКА [Г.8.14, Г.8.21 - Г.8.24, Г.8.29] и 27 научни труда на международни и национални конференции в България.

На латиница са написани 11 труда, а на кирилица 33, самостоятелни са 4, с един съавтор – 10, с двама съавтори – 18; останалите 12 са с трима и повече съавтори. Кандидатът е на първо място в 18 публикации, на второ в 13 и на трето в 13.

По групите от показатели за изпълнението на минималните национални изисквания, гл. ас. д-р инж. Георги Иванов Михалев е представил доказателствен материал за събрани точки, както следва:

Група от показатели А (най-малко 50 точки) - дисертационен труд. Общо 50 точки;

Група от показатели В (най-малко 100 точки) - В4 научни публикации, равностойни на монографичен труд - 11 бр. публикации с различен брой автори. Общо 271 точки;

Група от показатели Г (най-малко 200 точки) - Г8 научни публикации в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни трудове – 33 бр. публикации с различен брой автори. Общо 266,72 точки.

Група от показатели Д (най-малко 50 точки) - Д12 цитирания в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни – 4 публикации са цитирани общо 6 пъти – 60 точки; Д13 цитирания в монографии и колективни томове с научно рецензиране - 7 публикации са цитирани по 1 път – 21 точки; Д14 цитирания или рецензии в нереферирани списания с научно рецензиране - 2 публикации са цитирани по 1 път – 4 точки. Общо за показател Д - 85 точки.

Минималният брой точки, изисквани от ЗРАСРБ и правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в Технически университет – Габрово, е 400 точки. Точките на гл. ас. д-р инж. Георги Иванов Михалев, представени за участие в конкурса, са 672,72, т.е. изпълнението на показателите е 168 %.

С представените материали – научни публикации – 11 бр., равностойни на монографичен труд, научни публикации – 33 бр., справка за цитирания – 15 бр., кандидатът изцяло покрива минималните национални изисквания за заемане на академичната длъжност „Доцент“, за областта „Технически науки“ във висшето образование, залегнали в чл. 26 от ЗРАСРБ.

3. Отражение на научните публикации на кандидата в научната общност (известни цитирания).

Трудовете на гл. ас. д-р инж. Георги Иванов Михалев са известни на общността в научното направление, за което е представена справка. Посочено е, че 7 труда са цитирани 15 пъти в научни работи на други учени. Значителна част от работите са цитирани в чуждестранни научни издания. В резултат на публикационна дейност, към настоящия момент авторът има индекс на Хирш 1 (без автоцитиранията).

4. Обзор на съдържанието и резултатите в представените трудове.

Представените 44 научни публикации са свързани със специалността, за която е обявен конкурса и съгласно съдържанието им и резултатите в тях могат да се групират по следния начин:

4.1. Моделиране и управление на електрохидравлични системи.

Преобладаващата част от публикациите са в периода 2020–2024 г. (8 бр. реферирани в Scopus) и са свързани с определени предизвикателства в производството, съвременните изисквания за опазване на околната среда и електрохидравличните серво системи, които осигуряват прецизно управление, при големи усилия с висока ефективност в редица съвременни приложения. В тази тематична област се представят методите за идентификация и параметрична оптимизация на разглежданата електрохидравлична система [В.4.1, В.4.2]. На базата на така получения симулационен модел е разработен и нелинеен модел и линеаризиран модел в пространство на

състоянието. Разработени и тествани са различни регулатори, като конвенционални ПИ и ПИД [В.4.1, В.4.2], размити регулатори [В.4.3], робастни регулатори [В.4.5, Г.8.14], адаптивни и мултипараметрични регулатори [В.4.8, Г.8.31], моделно предсказващ регулатор [В.4.9], превключващо мултирегулаторно управление [В.4.7] и др. Изследвано е влиянието на температурата на работния флуид върху работата на електрохидравличната серво система в динамичен режим, като резултатите относно качеството на управление са представени в [В.4.6].

4.2. Изкуствен интелект и машинно обучение в автоматизацията.

Това са трудове, кореспондиращи с индустриалния изкуствен интелект, който се явява мултидисциплинарна изследователска област, фокусирана върху различни елементи на един индустриален процес с цел постигане на устойчива производителност. В [В.4.10] се изследват и предлагат ключови подходи за внедряване на изкуствен интелект в РС-базирани системи за управление на промишлени процеси. Разработеното RAD приложение функционира като GPT терминал, към който се изпращат съобщения за консултация или анализ на данни. Примерна реализация на имплементиране на изкуствен интелект в РС-базирано приложение за управление на соларна централа е представено в [В.4.11]. Предложената в статията архитектура осигурява модулност между логиката на изкуствения интелект, спомагателните функции и механизмите за управление. За симулационно тестване е реализирана двупосочна връзка с Matlab/Simulink модел, а получените резултати показват подобрена ефективност при динамични условия. В [Г.8.28] се разглеждат и основните подходи за създаване на алгоритми за бизнес анализ и се представят примери за тяхното приложение в реални бизнес сценарии, демонстрирайки как ИИ може да трансформира традиционните процеси и да доведе до иновации и устойчив растеж.

В част от трудовете се акцентува на използването на платформи за дълбоко обучение [Г.8.17] с цел създаване на приложения, работещи върху суперкълъстери, изградени от бордови компютри [Г.8.15].

Изследвана е и възможността за използване на конвенционални изкуствени невронни мрежи при управлението на екологични системи, в частност на пчелни кошери. Разработена е система за мониторинг на пчелен кошер в реално време [Г.8.20, Г.8.21]. Измерваните величини са тегло на кошера, външна и вътрешна температура и влажност. С цел автоматизиране и оптимизиране на грижите за пчелния кошер, се използват ИИМ за предсказване на теглото на кошера, като са изследвани три вида ИИМ - NARX, NAR и NIO [Г.8.19].

В [Г.8.29] се разглежда въпроса с апроксимирането на импулсни (преходни) характеристики на системи, чрез използване на ортонормални функции на Лагер и ИИМ с цел оптимизиране на процеса по генериране на набора от функции на Лагер за системи с параметрични неопределености, решавайки проблеми свързани с определяне на фактора за времево скалиране, броя на ортонормалните функции и коефициентите на разложението.

4.3. Автоматика и роботика.

В тази тематична област се включват разработки в две основни направления – моделиране на роботизирани манипулатори и използване на индустриални работи. Разработена е роботизирана система от тип роботизиран антропоморфен пръст. Основно внимание се обръща на проблеми, свързани с изграждането и анализа на кинематичния модел, при които се предлага вариант за функционална свързаност между движенията на отделните стави [В.4.4]. Като основен задвижващ елемент се използват сервомоторите и

в [Г.8.25] е разработено математическо описание на серво задвижване DM-S2006MD, като е създаден и Simulink модел. Извършена е идентификация на неизвестните досега параметри на задвижването.

По второто направление е изследвана комбинацията от индустриален робот Fanuc LRMate 200iD 4S и CM3 за калибриране на камера с оглед на реализиране на последващ процес по реконструкция на 3D сцени. Предлага се решение за някои проблеми, възникващи при използването на индустриални роботизирани системи и програмното осигуряване за тях. В следствие се изследва процеса на калибриране на камера по метода на Zhang [Г.8.9, Г.8.10]. Предлага се вариант с подмяна на използваните до сега алгоритми за откриване на свойства от регион на интереси с алгоритми за сегментиране, базирани на откриване на ръбове и граници в изображението [Г.8.23].

4.4. Интелигентни системи за мониторинг и управление на процеси.

Основните разработки на подобен вид системи са свързани с:

- **интелигентна система за ориентиране на детайли** – разработена е система за ориентиране на детайли във вибробункер [Г.8.1], базирана на изкуствена неврона мрежа и CM3. Без особени различия същата система е приложена и за следене плаването на печата на различни изображения върху фолио, като част от обща автоматизирана линия [Г.8.2]. Системата е разширена, чрез разработване на контролер за управление на вибробункера [Г.8.4], с виртуален инструмент за мониторинг и откриване на резонансната честота [Г.8.5]. Изследвано е управлението на обекта посредством моделно предсказващ регулатор [Г.8.12], както и различни техники за предотвратяване на интегралното насищане при използване на ПИД регулатор [Г.8.11, Г.8.16, Г.8.27];
- **система за отчитане производителността на труда** – разработена и внедрена е система за отчитане натоварването на производствените мощности в реално време, базирана на микроконтролер ESP32 и включва елементи, обособени на три нива - ниво контролери, сървърно ниво и конфигуриращ софтуер [Г.8.6, Г.8.7];
- **интелигентна система за управление на събирането на твърди отпадъци** – представена е структурата на интелигентна система за управление на твърдите отпадъци в градска и извънградска среда, спомагаща за оптимизация на графици за сметосъбиране и намаляване на общите разходи. Разработената система осигурява информация в реално време за количеството отпадъци в точките на събиране, дава се информация за количеството генерирани отпадъци от домакинствата, както и информация за депонираните отпадъци. [Г.8.22];
- **система за мониторинг на здравето на бременни жени** - проектирана и реализирана е система за мониторинг на жизнените показатели на майката по време на бременността с фокус върху използването на съвременни IoT технологии за осигуряване на леснодостъпно и ефективно решение. Тази система цели да предостави непрекъснато наблюдение на основни здравни параметри като сърдечен ритъм, кислородна сатурация, телесна температура и микроклиматични условия, което е от съществено значение за превенция на рискови състояния и своевременно реагиране при усложнения [Г.8.24];
- **система за управление на трафика** – представено е използването на мулти-агентна системна технология за регулиране на трафика в градска среда чрез оптимизиране на работата на основния цикъл на светофарните уредби [Г.8.18];
- **други специализирани системи** – това направление не се вписва изцяло в специалността, за която е обявен конкурса, но има отношение към учебната и научна дейност на кандидата. Към него могат да се причисли **интелигентна система за окачествяване на хранителни продукти** – чрез използването на металооксидни газови

сензори е разработена система за окачествяване на храни и хранителни продукти. Като класификатор се използват изкуствени неврони мрежи, които са предварително обучени с данни, получени от същата система. Системата е успешно използвана при идентифициране качеството на различни видове месо (свинско, телешко и патешко), като са постигнати много добри резултати – над 90 % успеваемост при разпознаването [Г.8.3, Г.8.13]. Изследвани са и други различни видове системи с конкретни приложения, базирани на специализирани софтуери, като *тестове за проверка на електрическата свързаност при проектирането на сензори* [Г.8.31, Г.8.32] и *смарт приложение за настройка на работни параметри на екструдер за пластмасови изделия* [Г.8.33].

5. Обща характеристика на дейността на кандидата.

5.1. Учебно-педагогическа дейност (работа със студенти и докторанти).

Гл. ас. д-р инж. Георги Иванов Михалев има 8 годишен стаж като университетски преподавател в катедра „кат. „Автоматика, информационна и управляваща техника“, към факултет „Електротехника и електроника“ на ТУ Габрово.

Той е участвал в учебния процес с дисциплини, свързани с тематиката на конкурса - лекции по дисциплините „Технически средства за автоматизация“, „Висша математика I“, „Висша математика II“ и „Информатика“ и лабораторни упражнения по множество дисциплини – „Програмиране и използване на компютри“, „Приложно програмиране“, „Проектиране на системи за управление“, „Системи за управление в реално време“, „Информатика“, „Висша математика I“, „Висша математика II“ и „Учебна практика“. По дисциплините „Технически средства за автоматизация“ и „Проектиране на системи за управление“ е ръководил курсови проекти. Съавтор е на един учебник и автор на едно учебно пособие.

През месец март 2025 г. под негово ръководство отбор студенти от спец. АРКУС участва в **хакатон на тема „Изкуствен интелект и умни градове“** и печели първо място с проект „Гид спирка“. От 2017 г. кандидатът е бил ръководител на 33 дипломанта и е рецензирал 44 дипломни работи. Участието му в курсове за повишаване на професионалната квалификация и 7 научноизследователски и образователни проекти, определено имат отношение към отличната подготовка на кандидата като университетски преподавател.

5.2. Научна и научно-приложна дейност.

Първите публикации (8 броя) на кандидата са в периода 2013 – 2016 г., и са свързани с дисертацията. Основната му научно-приложната дейност, която има отношение към конкурса, започва от 2017 г., след назначаването му за асистент в ТУ Габрово и е представена чрез 44 статии, един учебник и едно ръководство за лабораторни упражнения.

Характерна черта на научната и научно-приложната дейност на кандидата е нейната приложна и практическа насоченост. Свидетелство за това е, че през този период той е участвал в седем университетски научно-изследователски проекти, тематиката на които е в областта на:

- система за защита на класифицирана информация в автоматизирани информационни системи и мрежи;
- методика за използване на генеративен изкуствен интелект при подготовка на научни публикации;
- система за разпределяне на лекарства с архитектура, гарантираща защита на личната информация;
- методи и решения за сигурност на киберфизически системи при Индустрия 4.0;

- система за електронно гласуване в Технически университет – Габрово;
- оптимизиране на автоматизирана електрохидравлична система с интелигентно управление.

Може да се обобщи, че научната и научно-приложна дейност на гл. ас. д-р инж. Георги Иванов Михалев е в областта на моделиране, управление и практическа реализация на интелигентни системи за мониторинг и управление на процеси, изкуствен интелект и машинно обучение в автоматизацията и роботика.

5.3. Внедрителска дейност

В материалите, представени за конкурса, липсват документи за внедряване. При прегледа на приложените статии се вижда, че доста от научната продукция на кандидата е тясно насочена към решаването на редица практически проблеми, свързани с тематиката на конкурса - автоматизирани системи за обработка на информация и управление. Допълнително може да се отбележи, че гл. ас. д-р инж. Георги Иванов Михалев е на втори трудов договор като организатор на производството във фирма ТЕМП-01 ЕООД, където несъмнено използва и внедрява своите научни разработки в областта на механизацията и автоматизацията.

6. Приноси (научни, научно-приложни, приложни).

Основните приноси в трудовете на гл. ас. д-р инж. Георги Иванов Михалев са в категорията създаване на нови и усъвършенстване на съществуващи изследователски методи, конструкции и изследвания в областта на проектиране и внедряване на системи за управление и технически средства за автоматизация и по специално в следните направления - моделиране и управление на електрохидравлични системи, изкуствен интелект и машинно обучение в автоматизацията, автоматика и роботика, интелигентни системи за мониторинг и управление на процеси.

Приносите в материалите с които гл. ас. д-р инж. Георги Иванов Михалев участва в конкурса могат да систематизирани по следния начин:

Научно-приложни приноси.

1. Разработване и верифициране на нелинеен математичен модел на електрохидравличен лабораторен стенд и система за динамично управление на различните работни режими, работеща в режим на реално време, базирана на Matlab Simulink и модули на Natinal Instrument.

2. Синтезиран, реализиран и верифициран е алгоритъм на размито управление на електрохидравлична система, използвайки данните от настроен ПИД регулатор и симулационен модел на робастно управление, което е създадено чрез прилагане Ноо метода за синтез.

3. Разработен е ПИД регулатор с функционална корекция на коефициентите на предавателната функция, отчитайки промените на температурния режим в различните зони на електрохидравличната система.

4. Разработени са архитектура и симулационен модел на супервайзерно мултирегулаторно управление и е анализирана устойчивостта на управлявания обект.

5. Разработена е нова архитектура на MISO управление, съставено от конвенционален ПИД регулатор, работещ в канала на управление по отклонение и размит ПИД регулатор, работещ в канала по смущение.

6. Реализиран е модел на автоматизирана система с параметрични неопределености, и робастното качество, управлявана чрез предсказващ регулатор, използващ ортонормални функции на Лагер и допълнителен изходен сигнал.

7.Изведен е кинематичен модел на движението на антропоморфен пръст, като част от роботизирана ръка, чрез хибриден подход и съответните основни функционални зависимости. Направен е анализ и експериментално изследване на роботизираната система чрез използване на диференциална кинематика и работното пространство на манипулатора.

8.Чрез използване на изкуствен интелект са разработени RAD приложения за изследване възможностите за прилагане на GPT модели в управлението на технологични процеси.

9.Усъвършенстван е синтеза на моделно предсказващи регулатори за управление на системи със структурна и параметрична неопределеност чрез методика за апроксимация при която изкуствени невронни мрежи се използват за автоматично генериране на коефициентите на разлагане по ортонормални функции на Лагер.

10.Разработена е нова методика, основана на алгоритъма на Zhang върху множество позиционирани изображения, за автоматизирана калибрация на индустриална камера, посредством индустриален робот и разработена апаратно-програмна система.

Приложни приноси.

1.Синтезирана е РС-базирана управляваща система за фотоволтаична соларна централа, иновативността на която се състои в специфичната архитектура, осигуряваща модулност между AI логиката, помощните функции и управляващите механизми и реализираната двупосочна връзка с Matlab/Simulink модел за целите на симулационно тестване.

2.Доказано е, че използването на алгоритми за сегментиране на изображения води до значително подобряване на плътността на генерирания 3D обект. Това свойство е приложено при реконструкция на 3D сцени, чрез обединение на калибрацията на камерата и визуална обработка, базирана на алгоритми за сегментация на изображенията, в една обща роботизирана платформа.

3.Синтезирано е интегрирано управление на захранващ и ориентиращ модул на различни детайли чрез използване на система за машинно зрение, съдържаща модули за пасивно ориентиране на детайлите; за досипване; за активна ориентация на детайлите; за машинно зрение и за интелигентно централизирано управление с автоматично намиране на резонансната честота.

4.Разработена и внедрена е система за предсказване и мониторинг състоянието на пчелни кошери в реално време, чрез използване на изкуствени невронни мрежи.

5. Алгоритмизиране, програмиране и внедряване на апаратно-програмна система за отчитане на производителността на труда и натоварването на производствените мощности в реално време на предприятие от леката промишленост.

6.Проектиране и изграждане на интегрирана IoT интелигентна система за управление на събирането на твърди отпадъци, работеща в реално време с възможност за динамично планиране и оптимизация на сметоизвозването.

7. Оценка на личния принос на кандидата.

Публикационната дейност - 44 научни труда, 1 учебник,1 учебно и 29 известни цитирания (от справката в Scopus), че гл. ас. д-р инж. Георги Иванов Михалев е активен изследовател, познава много добре състоянието и научите постижения в областта, в която работи и има виждане за насоките на бъдещите си научи изследвания. Въз основа на тази информация считам, че той е опитен и добре подготвен преподавател. Убеден съм, че формулираните научно-приложни и приложни и учебно-методичната му дейност, са

лично дело на кандидата и показват, че извършената работа от него като преподавател и научен работник, в голяма степен е иновативна и напълно съответства на изискванията на конкурса за академичната длъжност „Доцент“.

8. Критични бележки и препоръки

Нямам съществени критични бележки по представените материали за конкурса. При прегледа на публикациите за участие в конкурса, се забелязва известно препокриване по тематика и съдържание. Препоръчвам на кандидата да концентрира научно-изследователската си и приложна дейност в по-малко тематични направления и да ускори публикуването на своите трудове в авторитетни издания с импакт фактор. Не са приложени документи за внедрявания, а такива несъмнено има, отчитайки успехите в това отношение на колектива, с който работи в ТУ Габрово и допълнителната му работа във фирма ТЕМП-01 като организатор производството.

9. Лични впечатления

Нямам участие с гл. ас. д-р инж. Георги Иванов Михалев в съвместни публикации и проекти. От представените материали за конкурса и лични впечатления за учебно-педагогическа, научна и проектантска дейност на кандидата считам, че той е висококвалифициран и добре подготвен преподавател по „Автоматизирани системи за обработка на информация и управление“ и по-специално по технически средства за автоматизация и проектиране на системи за управление. Активната публикационна дейност и допълнителна му ангажираност във фирма ТЕМП-01 показва, че той е активен изследовател, познава много добре състоянието и научите постижения в областта, в която работи и има виждане за насоките на бъдещите си научни изследвания.

10. Заключение:

Имайки предвид гореизложеното, предлагам гл. ас. д-р инж. Георги Иванов Михалев да бъде избран за „доцент“ в област на висше образование - 5. Технически науки, професионално направление - 5.2. Електротехника, електроника и автоматика, специалност - „Автоматизирани системи за обработка на информация и управление“ (Технически средства за автоматизация, Проектиране на системи за управление).

20.10.2025 г.

Рецензент:

/ проф. д-р инж. Николай Димитров Маджаров /