

ФКСТ44 - ААЗ - 063

02.09.2024 г.



## РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академична длъжност "Професор" по професионално направление 5.3 „Комуникационна и компютърна техника“, специалност „Автоматизирани системи за обработка на информация и управление“ за кат. Компютърни системи, ФКСТ, ТУ – София, обявен в ДВ брой 28/02.04.2024 г.

**Кандидат:** доц. д-р Аделина Пламенова Алексиева-Петрова

**Рецензент:** проф. д-р Георги Любенов Илиев

### 1. Общи положения и биографични данни

В съответствие с процедурата конкурсът е обявен с решения на: Катедрен съвет на кат. Компютърни системи; на Факултетен съвет – протокол N:5/16.01.2024 и на Академичен съвет – протокол N:2/06.03.2024 г. Представени са копие от Държавен вестник - брой 28/02.04.2024 и копие от Интернет страницата на ТУ – София за обявения конкурс.

Кандидатката, доц. д-р Аделина Пламенова Алексиева-Петрова, завършва специалност „Компютърни системи“ в Технически университет – София, Факултет Компютърни Системи и Управление през 1999 г., а през 2010 г. защитава дисертация на тема „Агент-базирано управление на ресурси в грид“.

От 1999 г. тя е преподавател в катедра „Компютърни системи“, Технически университет - София, като заема последователно длъжностите асистент, главен асистент и доцент. В периода от 2014 г. до 2015 г. доц. Алексиева-Петрова е назначена за Заместник Декан по иновативни и образователни проекти. Тя е заемала длъжността Заместник Декан по учебна дейност от 2015 г. до 2017 г. Доц. Алексиева-Петрова има опит и като преподавател по Информационни системи и програмиране в Техникум по микропроцесорна техника и технологии – Правец. Тя специализира в Университет Twente, Холандия в периода 11.2002 – 02.2003 г. и в Carnegie Mellon University, САЩ през 2010 – 2011 г.

Паралелно с преподавателската си дейност, доц. Алексиева-Петрова има и опит като софтуерен инженер. Тя работи в CIST в Софийския университет от 2001 г. до 2009 г.

### 2. Общо описание на представените материали

Комплектът от документи, представен от кандидатката удовлетворява изискванията по групите показатели и условията за заемане на АД „Професор“, съгласно Правилника за условията и реда за заемане на академични длъжности в Технически университет - София и закона за развитието на академичния състав в Република България.

Кандидатката, доц. д-р Аделина Алексиева-Петрова, участва в конкурса с 52 научни публикации, представени за рецензиране, които могат да се групират в следните категории:

- статии в списания – 16 броя;

- статии в списания с импакт фактор (IF на Web of Science) и/или с импакт ранг (SJR на Scopus) – 4 броя;
- публикации индексирани в SCOPUS и/или Web of Science – 32 броя;
- публикации, които не са индексирани в SCOPUS и/или Web of Science – 20 броя;
- доклади в сборници на международни научни конференции – 36 броя.

Допълнително са представени и следните материали:

- участие в 17 научно-изследователски или образователни проекта, от които 6 международни и 11 национални, като доц. Алексиева-Петрова е била ръководител на 2 национални проекта;
- ръководител на 1 и съръководител на 3 успешно защитили докторанта;
- 77 цитирания в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази;

Бидейки по темата на конкурса за рецензиране се приемат всички представени материали.

Материалите по конкурса показват, че минималните национални изисквания и тези на ТУ – София за заемането на академичната длъжност „Професор“ са надхвърлени значително. При изисквания от 860 точки, кандидатката има 2766.8 точки.

По отделните показатели свързани с изискванията:

- По показател 1 от група А, доц. Алексиева-Петрова покрива изискуемите 50 точки с дисертационен труд на тема „Агент-базирано управление на ресурси в грид“.
- По показател 4 от категория В кандидатката представя 10 публикации, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация, които са еквивалентни на монографичен труд. При минимално изискуеми 100 точки, доц. Алексиева-Петрова има общо 205.
- За покриване на минималните изисквания за група показатели от категория „Г“ (минимум 250 точки) кандидатката представя общо 38 публикации (сумарно 508.3 точки), от тях 18 са индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация.
- По критерии „Д“, забелязани са общо 77 цитирания в Scopus и/или в Web of Science. По този критерии кандидатката събира общо 770 точки, при минимално изискуеми 100.
- По групата показатели „Е“ точките са за: ръководство на успешно защитили докторанти – общо четирима; участие в 17 научно-изследователски международни и национални проекти; ръководител на два национални проекта. Доц. Алексиева-Петрова събира значителен брой точки 458,4 при минимално изискуеми 220.
- По група показатели „Ж“, кандидатката превишава многократно минималните изисквания от 120 точки, като само за последните три години е провела общо 735 лекционни часа в ТУ-София.
- Група „З“ – доц. Алексиева-Петрова е представила в тази група 4 бр. публикации в списания с импакт фактор/ранг.

Анализът на представената по-горе информация води до извода, че кандидатката покрива минималните национални изисквания по всички групи основни критерии. Общият брой на събраните точки трикратно надвишава минималните изисквания.

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

Изследванията могат да се отнесат към пет основни групи:

- Разработка и внедряване на автоматизирани софтуерни системи в областта на технологично подпомогнатото обучение;
- Разработка и внедряване на автоматизирани системи в областта на киберсигурността;
- Автоматизирани системи с използване на методи и алгоритми от ИИ;
- Автоматизирани системи за откриване и разпознаване на човешки емоции;
- Блокчейн технологии.

Представените документи доказват активната и значителна научна и научно-приложна дейност на кандидатката. Доц. д-р Аделина Алексиева-Петрова участва в организационните и програмни комитети на редица международни конференции, провеждани в България и чужбина. Тя е научен редактор на 9<sup>th</sup> Balkan Conference on Informatics. Доц. Алексиева-Петрова е рецензент на списание „Studies in Higher Education“ и Годишник на Технически Университет - София. Тези данни дават основание за отлична оценка на научноизследователската и научно-приложната дейност на доц. Аделина Алексиева-Петрова.

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

Кандидатката има над 24 годишен преподавателски стаж в ТУ-София. През последните три години тя е водила занятия по седем дисциплини в ОКС „Бакалавър“ – 645 часа, и по една дисциплина в ОКС „Магистър“ – 90.

<b>ОКС “бакалавър”</b>
Проектиране и тестване на софтуер, спец. КСИ
Проектиране и тестване на софтуер, спец. КНИ
Проектиране и тестване на софтуер, спец. ИТИ
Агент-базирани технологии, спец. КСИ
Агент-базирани технологии, спец. КНИ
Валидация и верификация на програмни системи, спец. КСИ
Валидация и верификация на програмни системи, спец. ИТИ
<b>ОКС “магистър”</b>
Семантичен уеб, спец. КСИ
<b>Общо за последните три учебни години: 735</b>

От справката се вижда, че доц. Аделина Алексиева-Петрова е водила лекции по 3 различни дисциплини в бакалавърската степен на обучение и една в магистърската степен на обучение. Тя е титуляр на тези дисциплини и е участвала в съставянето на техните учебни програми.

Доц. д-р Алексиева-Петрова е ръководител на четирима успешно защитили докторска степен докторанти, със теми по научната специалност на настоящия конкурс.

В тази част от анализа на педагогическата дейност на кандидатката трябва да се отбележи липсата на информация за авторство или съавторство на учебни пособия (учебник, ръководство за лабораторни или семинарни упражнения).



Въпреки тази липса кандидатката покрива минималните изисквания по този показател за заемане на академичната длъжност „професор”.

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

Конкурсната продукция на доц. Аделина Алексиева-Петрова съдържа безпорни научни и научно-приложни приноси, които могат да се разделят условно по следния начин.

#### **Научни приноси:**

- Предложени са два алгоритъма за прогнозиране на обучението на учащи, базирани на машинно обучение и анализ на данни по отношение на основните дейности на обучаемия и преподавателя, включващи методите случайна гора, Naïve Bayes, k-близки съседи, логистична регресия и машини с опорни вектори, както и метода на осреднения перцептрон [1, 2];
- Предложен е метамодел за интегриране на иновативни и нови форми на информационните и комуникационни технологии (ИКТ) в учебния процес, който позволява повишаване на усвояването на учебния материал и успеха на обучаемите [5, 10];
- Предложена е таксономия на данните за обучаемите, която да подпомага събирането и анализирането на данни и дейности на обучаемите, за да осигури прогнозни показатели и да повиши ефективността на обучението [11, 12];
- Предложен е метод за интеграция на образователни данни с цел ефективен анализ на обучението, който включва две основни фази: предварителна обработка на данните с три операции (почистване на данните, анонимизиране на данните и кодиране на данните) и обединяване на данните с две основни операции (определяне на параметри и различни подходи) [13, 14, 22];
- Предложен е модел за трансформация към централизация на цифрови данни, който позволява съхранението на информационни масиви в общо хранилище, с цел улесняването на корелацията между различни информационни обекти в исторически план и увеличаването на потенциала за вземане на информирани решения от глобалните и националните органи [23];
- Предложена е онтология в областта на сигурността на данните за приложение в различни контексти, включваща категории атаки (системни и веб-базирани), елементи от данни, мерки за сигурност (превенция и откриване) и цели, свързани със сигурността на данните. [33];
- Предложени са нови модели на игрови стилове, базирани на теорията на опитното учене на Колб, подходящи за образователни видеоигри [49].

#### **Научно-приложни приноси:**

- Предложена е софтуерна архитектура на автоматизирана система за адаптиране и препоръчване на учебно съдържание и образователни дейности, която предлага семантични препоръки, търсене и подобни ресурси на микро и макро ниво, с цел структурирането и съхранението на данни от хетерогенни източници и идентифицирането на модели чрез анализ на поведението на обучаемите [1, 2, 3];



- Предложени са архитектури на автоматизирани системи за партньорска проверка и за автоматизирана оценка на код и домашни задания, използвайки контейнери за изолирано изпълнение на процеси и виртуални машини [6, 7];
- Предложени са методи за съхраняването и обработването на личната информация в електронните системи за обучение: (1) метод за обработка на данни с два подпроцеса (процес на анонимизиране на данни и споделяне на анонимни данни за обработка от външни инструменти) и (2) метод за събиране (улавяне, съхраняване и поддържане) на лична информация с цел за анализ, отчет и статистика [8, 9];
- Предложена е експериментална рамка за оценка на влиянието на ИКТ върху учебния процес и е дефинирана методология за оценка на нивото на познаване и използване на ИКТ [16, 21];
- Предложен е подход и софтуерна архитектура за семантична препоръка на различни видове учебни ресурси чрез онтология на понятията и връзките между тях в предметната област и чрез използването на учебни и игрови анализи на големи масиви от данни, генерирани от съвременни платформи за електронно обучение и образователни игри или от социалните мрежи [17, 19, 20];
- Предложена е архитектура на система за генериране на пароли в реално време, базирани на динамични хеш-вериги с променлива дължина и генериране на Merkle-root хеш-стойност за двоично дърво от транзакции, чрез използването на четири различни групи от изчисления с различни хеш-функции [24, 30, 31, 47, 48];
- Разработени са и са оценени процеси на автоматизация на изграждането на среда за сигурна разработка на софтуер, включващи моделиране на заплахи, практики за защитено кодиране и съответствие с нормативните изисквания и интегриране на сигурността в жизнения цикъл на разработване на софтуер (SSDLC) [25, 26, 27, 28, 32];
- Предложен и валидиран е модел за прогнозиране на износване чрез анализ на сензорни данни, въз основа на алгоритми за машинно и дълбоко обучение. [34];
- Разработени и оценени са иновативни модели за разпознаване на човешка активност чрез: оптимизиране на архитектурата на едноизмерни конволюционна невронна мрежа (CNN), използвайки генетични алгоритми; еволюционно базиран подход за оптимизиране на архитектурата на едноизмерни CNN и оптимизирана чрез обучаване с акселерометрични данни [35, 36, 37];
- Предложени и оценени са два модела за прогнозиране на замърсяването на въздуха с помощта на дълбоки невронни мрежи чрез: (1) модулен подход за емоционално внимание с подмодул за внимание и емоционалният подмодул, интегриращ се във вече обучени конволюционни невронни мрежи и (2) пространствено-времева модел, базиран на 2D конволюционна невронна мрежа и мрежа с дълга краткосрочна памет [38, 51];

- Предложени и разработени са модели на мултимодална агент-базирана система за извличане на емоции с използване на вербални, визуални и физиологични данни, които да повишат точността при откриването на депресивни състояния [42, 43, 44, 45 и 46].

Могат да се споменат и някои **приложни приноси**:

- Проектирана и разработена е автоматизирана софтуерна система за взаимно оценяване и рецензиране, която се използва за симулиране на процесите на анализ и прогнозиране в учебна среда. [14];
- Разработена е автоматизирана софтуерна система, базирана на REST клиент-сървър приложение за генериране, управление и споделяне на лекции в аудиоформат и използването на синтезирани аудиолекции, с цел ускоряване на обучението и разнообразно възприемане от писмените лекции в различна форма на аудиореч [15];
- Разработена и внедрена система за управление на обучението, базирана на Moodle, за обучение по цифрова електроника [18];
- Разработен е подход за анализ на сигурността на системата от плъгини на WordPress, включващо анализ на кода, тестване с различни видове заплахи, проверка на данните, които те събират, и оценка на техните силни и слаби страни [29];
- Разработени са прототипи на автоматизирани системи на базата на алгоритъма на Dijkstra за търсене и намиране на семантично описани услуги и за оптимизирането на движението по пътната инфраструктура [40, 41];
- Разработени и внедрени са автоматизирани системи за управление на данни за водни екосистемни услуги чрез извличане и съхраняване на данни, свързани с ползвателите и потребителите на водни екосистемни услуги и картографиране на териториалното разпределение и характеристиките на санитарно-охранителните зони в България чрез интегриране и проектиране на пространствени данни за санитарно-охранителните зони и базата данни за горите в България в хранилище [39, 52];
- Внедряване на три пилотни проекта за мониторинг на наблюдението на Земята, фокусирани върху подхода за управление на политиката и интегрирането на данни от различни източници за анализ и вземане на решения [50].

Резултатите от изследванията са публикувани в общо 52 труда, от които 32 са индексирани в SCOPUS и/или Web of Science, от тях 4 са в списания с импакт ранг/фактор. Съдейки по броя на съавторите на научните трудове и мястото на кандидатката сред тях, личният принос на доц. Аделина Алексиева-Петрова е неоспорим.

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

От справката за научната и научно-приложната дейност на доц. Аделина Алексиева-Петрова е видно, че резултатите от нейната работа са публикувани под



формата на доклади на престижни научни конференции и статии в реферирани списания. Най-значимите публикации са тези в издания с импакт фактор, сред тях една публикация в списание Computers in Human Behavior, Elsevier с IF 9.9. Към групата на значими публикации могат да се отнесат и докладите на конференции на IEEE и публикувани в IEEE Xplore Digital Library, която е най-голямата и най-често използваната референтна база данни в света за научни и научно-приложни изследвания в инженерните науки свързани с електротехниката и електрониката.

От справката за забелязани цитирания на трудовете на кандидатката се вижда, че всичките 77 са в престижни издания и форуми в страната и чужбина, което е висока международна оценка и признание за нейната изследователска и публикационна дейност.

Признание за значимостта на нейните изследвания са и международните контакти и сътрудничества, които тя е установила в рамките на програмата Еразъм: Технологичен институт на Източна Македония и Тракия, Кавала, Гърция – 2017 и 2018 г.; Факултет по образование, икономика и технологии, Университет на Гранада, Сеута, Испания – 2017 г.; University of Genova, Генова, Италия – 2018 г.

Местата на публикуване, общият брой на рецензираните публикации и броят на техните цитирания показват, че те са получили широка известност, признание и достъпност за научните среди в България и чужбина и по тези показатели покриват напълно изискванията на конкурса.

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

По отношение на научната продукция, нямам забележки. Научните трудове на кандидатката са изготвени и оформени съгласно признати в научната общност стандарти. Бих препоръчал в бъдеще да се опитва да публикува резултатите от своите научни изследвания в периодичните издания на IEEE.

По отношение на педагогическата дейност, основната забележка е свързана с липсата на публикувани учебници или други учебни помагала. Това е показател от групата „Е“ и макар да не задължителен според ПУРЗАД на ТУ-София, моето мнение е, че при конкурс за присъждане на най-високата академична длъжност е добре той да е различен от 0.

#### **8. Лични впечатления и становище на рецензента**

Не съм имал възможност да работя с кандидатката. Моите впечатления за нейната работа са на базата на споделени мнения от колеги от факултетите ФКСТ и ФТК и те са много добри.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Въз основа на запознаването с представените научни трудове, тяхната значимост, съдържащите се в тях научни, научно-приложни и приложни приноси, намирам за основателно да предложа доц. д-р Аделина Алексиева-Петрова да заеме академичната длъжност „Професор“ в професионално направление 5.3 „Комуникационна и компютърна техника“, специалност „Автоматизирани системи за обработка на информация и управление“.

Дата: 02.09.2024 г.

**РЕЦЕНЗЕНТ:**

/проф. д-р Георги Илиев/



# REVIEW

on a competition for an academic position "Professor" in professional field 5.3 "Communication and Computer Engineering", specialty "Automated information processing and management systems", for Dept. Computer Systems, FCST, TU-Sofia, announced in SG no. 28 / 02.04.2024

**Candidate:** Assoc. Prof. Dr. Adelina Plamenova Aleksieva-Petrova

**Reviewer:** Prof. Dr. Georgi Lyubenov Iliev

## 1. General information and biographical data

In accordance with the procedure, the competition was announced by decisions of: Department Council of Dept. Computer Systems; of the Faculty Council - record N:5/16.01.2024 and of the Academic Council - record N:2/06.03.2024. A copy of the State Gazette - issue 28/02.04.2024 and a copy of the TU - Sofia website for the announced competition are presented.

The candidate, Assoc. Prof. Dr. Adelina Plamenova Aleksieva-Petrova, graduated with a degree in "Computer Systems" at the Technical University - Sofia, Faculty of Computer Systems and Control in 1999, and in 2010 she defended her dissertation on the topic "Agent-based management of grid resources".

Since 1999, she has been a teacher at the Department of Computer Systems, Technical University - Sofia, successively holding the positions of assistant, chief assistant and associate professor. In the period from 2014 to 2015, Associate Professor Aleksieva-Petrova was appointed Deputy Dean for innovative and educational projects. She held the position of Deputy Dean for Academic Activities from 2015 to 2017. Assoc. Prof. Aleksieva-Petrova also has experience as a teacher of Information Systems and Programming at the Technical College of Microprocessor Technology and Technologies - Pravets. She specialized at the University of Twente, Netherlands in the period 11.2002 - 02.2003 and at Carnegie Mellon University, USA in 2010 – 2011.

In parallel with her teaching activity, Assoc. Prof. Aleksieva-Petrova also has experience as a software engineer. She worked at CIST at Sofia University from 2001 to 2009.

## 2. General description of the presented materials

The set of documents submitted by the candidate certifies the requirements for the groups of indicators and conditions for holding AD Professor, according to the Regulations on the terms and conditions for holding academic positions at the Technical University - Sofia and the Law on Academic Staff Development in Bulgaria.

The candidate, Assoc. Prof. Dr. Adelina Aleksieva-Petrova participates in the competition with 52 scientific publications submitted for review, which can be grouped into the following categories:

- journal articles - 16;

- articles in journals with an impact factor (IF on Web of Science) and/or with an impact rank (SJR on Scopus) – 4;
- publications indexed in SCOPUS and/or Web of Science - 32;
- publications not indexed in SCOPUS and/or Web of Science - 20;
- reports in proceedings of international scientific conferences - 36.

The following materials are additionally presented:

- participation in 17 scientific-research or educational projects, of which 6 international and 11 national, as Assoc. Prof. Aleksieva-Petrova was the head of 2 national projects;
- supervisor of 1 and co-supervisor of 3 successfully defended doctoral students;
- 77 citations in publications that are referenced and indexed in world-renowned databases.

Being on the subject of the competition, all submitted materials are accepted for review.

The competition materials show that the minimum national requirements and those of TU - Sofia for the occupation of the academic position "Professor" are significantly exceeded. With a requirement of 860 points, the candidate has 2766.8 points.

By individual indicators related to the requirements:

- According to indicator 1 of group A, Assoc. Prof. Aleksieva-Petrova covers the required 50 points with a dissertation on "Agent-based management of grid resources".
- According to indicator 4 of category V, the candidate presents 10 publications, referred and indexed in world-renowned databases of scientific information, which are equivalent to a monograph. With a minimum required score of 100, Assoc. Prof. Aleksieva-Petrova has a total of 205.
- To meet the minimum requirements for a group of indicators of category "G" (minimum 250 points) the applicant submits a total of 38 publications (508.3 points in total), of which 18 are referred and indexed in world-renowned databases of scientific information.
- According to criteria "D", a total of 77 citations were identified in Scopus and/or Web of Science. According to this criteria, the candidate collects a total of 770 points, with a minimum of 100 required.
- According to the group of indicators "E", the points are for: supervision of successfully defended doctoral students - four in total; participation in 17 research international and national projects; head of two national projects. Assoc. Prof. Aleksieva-Petrova collects a significant number of points 458.4 with the minimum required 220.
- According to indicator group "J", the candidate repeatedly exceeds the minimum requirements of 120 points, as she has spent a total of 735 lecture hours at TU-Sofia in the last three years alone.
- Group "Z" - Assoc. Prof. Aleksieva-Petrova has presented in this group 4 journal publications with an impact factor/rank.

The analysis of the information presented above leads to the conclusion that the candidate meets the minimum national requirements for all groups of basic criteria. The total number of points collected exceeds three times the minimum requirements.

### 3. General characteristics of the research and applied research activities of the candidate

Research can be divided into five main groups:

- Development and implementation of automated software systems in the field of technology-assisted learning;
- Development and implementation of automated systems in the field of cyber security;
- Automated systems using AI methods and algorithms;
- Automated systems for detecting and recognizing human emotions;
- Blockchain technologies.

The presented documents prove the active and significant scientific activity of the candidate. Assoc. Prof. Dr. Adelina Aleksieva-Petrova participates in the organizational and program committees of a number of international conferences held in Bulgaria and abroad. She is the scientific editor of the 9th Balkan Conference on Informatics. Assoc. Prof. Aleksieva-Petrova is a reviewer of the journal "Studies in Higher Education" and Proceedings of the Technical University - Sofia. These data provide grounds for an excellent assessment of the research and scientific-applied activity of Assoc. Prof. Adelina Aleksieva-Petrova.

### 4. Assessment of the pedagogical preparation and activity of the candidate

The candidate has over 24 years of teaching experience at TU-Sofia. Over the past three years, she has led classes in six different disciplines at OKS "Bachelor" - 645 hours, and four disciplines at OKS "Master" – 90.

<b>OKS "Bachelor"</b>
Design and testing of software, spec. KSI
Design and testing of software, spec. KNI
Design and testing of software, spec. ITI
Agent-based technologies, spec. KSI
Agent-based technologies, spec. KNI
<b>OKS "Master"</b>
Semantic Web, spec. KSI
<b>Total for the last three academic years: 735</b>

The reference shows that Assoc. Prof. Adelina Aleksieva-Petrova gave lectures on 3 different disciplines in the bachelor's degree and one in the master's degree. She is the holder of these disciplines and participated in the compilation of their curricula.

Assoc. Prof. Dr. Aleksieva-Petrova is the supervisor of four doctoral students who have successfully defended their doctoral degree, with topics in the scientific specialty of the current competition.

In this part of the analysis of the candidate's pedagogical activity, it should be noted the lack of information about authorship or co-authorship of study materials (textbook, manual for laboratory or seminar exercises).

Despite this lack, the candidate meets the minimum requirements under this indicator for occupying the academic position "Professor".



## 5. Main scientific and applied contributions

The scientific production of Assoc. Prof. Adelina Aleksieva-Petrova contains indisputable scientific and scientifically applied contributions, which can be conditionally divided as follows.

### Scientific contributions:

- Two algorithms are proposed for predicting learner learning based on machine learning and data analysis of learner and teacher core activities, including random forest, Naïve Bayes, k-nearest neighbors, logistic regression, and support vector machines methods, as well as the averaged perceptron method [1, 2];
- A meta-model is proposed for the integration of innovative and new forms of information and communication technologies (ICT) in the learning process, which allows increasing the assimilation of the learning material and the success of learners [5, 10];
- A taxonomy of learner data is proposed to support the collection and analysis of learner data and activities to provide predictive metrics and increase learning effectiveness [11, 12];
- A method of educational data integration is proposed for the purpose of effective learning analysis, which includes two main phases: data pre-processing with three operations (data cleaning, data anonymization and data coding) and data merging with two main operations (setting parameters and different approaches) [13, 14, 22];
- A transformation model towards digital data centralization is proposed, which allows the storage of information arrays in a common repository, with the aim of facilitating the correlation between different information objects historically and increasing the potential for informed decision-making by global and national authorities [23];
- A data security ontology is proposed for application in different contexts, including attack categories (system and web-based), data elements, security measures (prevention and detection) and data security objectives [33];
- Proposed new models of play styles based on Kolb's experiential learning theory suitable for educational video games [49].

### Scientific-applied contributions:

- A software architecture of an automated system for adapting and recommending learning content and educational activities is proposed, which offers semantic recommendations, search and similar resources at the micro and macro level, for the purpose of structuring and storing data from heterogeneous sources and identifying patterns through analysis of learner behavior [1, 2, 3];
- Architectures of automated systems for peer review and for automated code evaluation and homework are proposed using process isolation containers and virtual machines [6, 7];
- Methods for storing and processing personal information in e-learning systems are proposed: (1) data processing method with two sub-processes (data anonymization process and sharing of anonymized data for processing by external tools) and (2)

method to collect (capture, store and maintain) personal information for the purpose of analysis, reporting and statistics [8, 9];

- An experimental framework for assessing the impact of ICT on the learning process is proposed and a methodology for assessing the level of knowledge and use of ICT is defined [16, 21];
- An approach and software architecture is proposed for the semantic recommendation of different types of learning resources through an ontology of concepts and the relationships between them in the subject area and through the use of learning and game analytics on large datasets generated by modern e-learning platforms and educational games or from social networks [17, 19, 20];
- A system architecture is proposed for real-time password generation based on dynamic variable-length hash chains and Merkle-root hash-value generation for a binary tree of transactions, by using four different groups of computations with different hash- functions [24, 30, 31, 47, 48];
- Developed and evaluated automation processes for building a secure software development environment, including threat modeling, secure coding practices and regulatory compliance, and integrating security into the software development lifecycle (SSDLC) [25, 26, 27, 28, 32];
- A wear prediction model is proposed and validated through sensor data analysis, based on machine learning and deep learning algorithms [34];
- Innovative models for human activity recognition have been developed and evaluated by: optimizing the architecture of a one-dimensional convolutional neural network (CNN) using genetic algorithms; an evolution-based approach to one-dimensional CNN architecture optimization and optimized by training with accelerometric data [35, 36, 37];
- Two models for air pollution prediction using deep neural networks are proposed and evaluated by: (1) a modular approach for emotional attention with an attention sub-module and the emotional sub-module integrating into already trained convolutional neural networks and (2) spatial -temporal model based on 2D convolutional neural network and long short-term memory network [38, 51];
- Models of a multimodal agent-based emotion extraction system using verbal, visual, and physiological data are proposed and developed to increase accuracy in detecting depressive states [42, 43, 44, 45 и 46].

Some **applied contributions** can also be mentioned:

- An automated software system for peer assessment and review was designed and developed, which is used to simulate the analysis and forecasting processes in a learning environment [14];
- Developed an automated software system based on a REST client-server application for generating, managing and sharing lectures in audio format and the use of synthesized audio lectures, with the aim of accelerating learning and diverse perception from written lectures in a different form of audio speech [15];

- Developed and implemented Moodle based learning management system for digital electronics training [18];
- An approach has been developed to analyze the security of the WordPress plugin system, including code analysis, testing with different types of threats, checking the data they collect and evaluating their strengths and weaknesses [29];
- Prototypes of automated systems based on Dijkstra's algorithm have been developed for searching and finding semantically described services and for the optimization of traffic on the road infrastructure [40, 41];
- Automated data management systems for water ecosystem services have been developed and implemented by retrieving and storing data related to the users and users of water ecosystem services and mapping the territorial distribution and characteristics of the sanitary protection zones in Bulgaria by integrating and designing spatial data for sanitary protection zones and the database for forests in Bulgaria in a repository [39, 52];
- Implementation of three Earth observation monitoring pilot projects focused on policy management approach and integration of data from different sources for analysis and decision making [50].

The research results were published in a total of 52 papers, of which 32 were indexed in SCOPUS and/or Web of Science, of which 4 were in journals with an impact rank/factor. Judging by the number of co-authors of the scientific papers and the place of the candidate among them, the personal contribution of Assoc. Prof. Adelina Aleksieva-Petrova is indisputable.

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

From the reference for the scientific and scientifically applied activity of Assoc. Prof. Adelina Aleksieva-Petrova it is evident that the results of her work have been published in the form of reports at prestigious scientific conferences and articles in peer-reviewed journals. The most significant publications are those in journals with an impact factor, among them one publication in the journal *Computers in Human Behavior*, Elsevier with IF 9.9. The group of important publications also includes the reports of IEEE conferences and published in the IEEE Xplore Digital Library, which is the largest and most frequently used reference database in the world for scientific and applied research related to electrical engineering and electronics.

From the reference for noticed citations of the candidate's works it can be seen that all 77 are in prestigious publications and forums in the country and abroad, which is a high international assessment and recognition for her research and publication activities.

Recognition of the importance of her research are also the international contacts and collaborations she established within the Erasmus program: Technological Institute of Eastern Macedonia and Thrace, Kavala, Greece - 2017 and 2018; Faculty of Education, Economics and Technology, University of Granada, Ceuta, Spain - 2017; University of Genova, Genoa, Italy – 2018.

The places of publication, the total number of peer-reviewed publications and the number of their citations show that they have gained wide recognition and accessibility for



the scientific community in Bulgaria and abroad and on these indicators fully meet the requirements of the competition.

### **7. Critical remarks and recommendations**

Regarding the scientific output, I have no objections. The scientific works of the candidate are prepared and formatted according to standards recognized in the scientific community. I would recommend that in the future she tries to publish the results of her research in IEEE periodicals.

Regarding the pedagogical activity, the main remark is related to the lack of published textbooks or other teaching aids. This is an indicator from the "E" group and although not mandatory according to the PURZAD of TU-Sofia, my opinion is that in a competition for awarding the highest academic position, it is good that it is different from 0.

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

I have not had the opportunity to work with the candidate. My impressions of her work are based on the opinions shared by colleagues from the FCST and FTK faculties, and they are very good.

## **CONCLUSION**

Based on the acquaintance with the presented scientific papers, their significance, the scientific, scientific-applied and applied contributions contained in them, I find it reasonable to propose Assoc. Prof. Dr. Adelina Plamenova Aleksieva-Petrova to take the academic position "Professor" in professional field 5.3 "Communication and computer engineering", specialty "Automated information processing and management systems".

Date: 02.09.2024

**REVIEWER:**

/ Prof. Dr. Georgi Iliev /

## РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академична длъжност "Професор" по професионално направление 5.3 „Комуникационна и компютърна техника“, специалност „Автоматизирани системи за обработка на информация и управление“ за кат. Компютърни системи, ФКСТ, ТУ – София, обявен в ДВ брой 28/02.04.2024 г.

**Кандидат:** доц. д-р Даниела Велева Минковска

**Рецензент:** проф. д-р Георги Любенов Илиев

### 1. Общи положения и биографични данни

В съответствие с процедурата конкурсът е обявен с решения на: Катедрен съвет на кат. Компютърни системи; на Факултетен съвет – протокол N:5/16.01.2024 и на Академичен съвет – протокол N:2/06.03.2024 г. Представени са копие от Държавен вестник - брой 28/02.04.2024 и копие от Интернет страницата на ТУ – София за обявения конкурс.

Кандидатката, доц. д-р инж. Даниела Велева Минковска, завършва специалност „Изчислителна техника“ в Технически университет – София, Факултет Компютърни Системи и Управление през 1992 г., а през 2010 г. защитава дисертация на тема „Изследване и развитие на методично и технологично осигуряване на системи за електронно обучение – моделиране и автоматизиране на учебния процес“.

От началото на 2001 г. тя е преподавател в катедра „Програмиране и компютърни технологии“, Технически университет - София, като заема последователно длъжност асистент, главен асистент и доцент. Професионалният ѝ път се свързва изцяло с научна и преподавателска дейност в професионално направление 5.3 „Комуникационна и компютърна техника“. През 2014 г. доц. Минковска е назначена за Заместник Декан на ФКСТ по международна дейност и по програма ERASMUS+. Тя е заемала длъжности като Заместник Декан на ФКСТ по Учебна дейност и Заместник Декан по Научно приложна дейност. През периода от 2014 г. до 2023 г. е била факултетен координатор на ФКСТ по програма ERASMUS+. През декември 2023 г. тя е избрана за Ръководител на Катедра „Програмиране и Компютърни Технологии“, ФКСТ. Доц. Минковска е дългогодишен член на Централната Конкурсна Комисия на ТУ – София, член на Централна Изборна Комисия на ТУ – София, Председател на Структурна Комисия на ФКСТ по проект на МОН „Млади учени и постдокторанти“. Тя е член на организационни и програмни комитети на международни конференции, както и рецензент на научни статии и доклади в престижни международни научни списания и конференции.

Заедно с преподавателската си дейност, доц. Минковска има и опит като оператор-програмист на ЕИМ и системен администратор на локалната мрежа на ТУ – София. Тя работи в Центъра по Информационни Ресурси в ТУ – София в периода от 1985 г. до 2000 г.

## 2. Общо описание на представените материали

Комплектът от документи, представен от кандидатката удовлетворява изискванията по групите показатели и условията за заемане на АД „Професор“, съгласно Правилника за условията и реда за заемане на академични длъжности в Технически университет - София и закона за развитието на академичния състав в Република България.

Кандидатката, доц. д-р Даниела Минковска, участва в конкурса с 59 научни публикации, представени за рецензиране, които могат да се групират в следните категории:

- статии в списания – 14 броя;
- статии в списания с импакт ранг – 4 броя (SJR, SCOPUS);
- публикации индексирани в SCOPUS и/или Web of Science – 28 броя;
- публикации, които не са индексирани в SCOPUS и/или Web of Science – 31 броя;
- доклади в сборници на международни научни конференции – 45 броя.

Допълнително са представени и следните материали:

- учебник – 1 брой;
- участие в 11 научно-изследователски проекта, от които 4 международни и 7 национални, доц. Минковска е била ръководител на 2 от тях – 1 международен и 1 национален;
- съръководител на 4 успешно защитили докторанти в областта на конкурса;
- 80 цитирания, от които 59 цитата в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази.

Бидейки по темата на конкурса за рецензиране се приемат всички представени материали.

Материалите по конкурса показват, че минималните национални изисквания и тези на ТУ – София за заемането на академичната длъжност „Професор“ са надхвърлени значително. При изисквания от 860 точки, кандидатката има над 2658 точки. Това е около 309% преизпълнение на количествените показатели.

По отделните показатели свързани с изискванията:

- По показател 1 от група А, доц. Минковска покрива изискуемите 50 точки с дисертационен труд на тема „Изследване и развитие на методично и технологично осигуряване на системи за електронно обучение - моделиране и автоматизиране на учебния процес“.
- По показател 4 от категория В кандидатката представя 10 публикации, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация, които са еквивалентни на монографичен труд. При минимално изискуеми 100 точки, доц. Минковска има общо 220.
- За покриване на минималните изисквания за група показатели от категория „Г“ (минимум 250 точки) кандидатката представя общо 45 публикации (сумарно 512.89 точки), от тях 14 са индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация.
- По критерии „Д“, забелязани са общо 59 цитирания в Scopus и 23 в Web of Science. По този критерии кандидатката събира общо 632 точки, при минимално изискуеми 100.
- По групата показатели „Е“ точките са за: ръководство на успешно защитили докторанти – общо четирима; участие в 11 научно-изследователски международни и национални проекти; ръководител на един международен и



един национален проект. Доц. Минковска събира значителен брой точки 378,89 при минимално изискуеми 220.

- По група показатели „Ж“, кандидатката превишава многократно минималните изисквания от 120 точки, като само за последните три години е провела общо 825 лекционни часа в ТУ-София.
- Група „З“ – доц. Минковска е представила в тази група 4 бр. публикации в списания с импакт фактор/ранг.

Анализът на представената по-горе информация води до извода, че кандидатката покрива минималните национални изисквания по всички групи основни критерии. Общият брой на събраните точки трикратно надвишава минималните изисквания. Това е безспорен показател за голямата по обем и качество научна продукция на кандидатката, както и за нейната отлична работа като университетски преподавател.

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

Изследванията могат да се отнесат към девет основни групи:

- Автоматизирани системи за контрол и оценка на знанията на обучаваните със средствата на електронно обучение за повишаване на качеството на обучение [Б4.1, Б4.2, Б4.3, Б4.9, Б4.10, Г7.13, Г8.3, Г8.13];
- Нови технологии в образованието [Б4.3, Г8.16, Г8.26, Г8.28, Г8.29, Г8.30];
- Алгоритми и технологии за изкуствен интелект за прогнозиране ефективността във висшето образование [Б4.5, Б4.6, Б4.9, Б4.10, Г8.24];
- Съвременни технологии, за анализ и обработка на големи по обем данни, събрани от енергийни източници с образователна цел [Г7.1, Г7.2, Г7.11];
- Подходи и техники за интегриране на технологията изкуствен интелект в сферата на образованието и в системите за прогнозиране на времеви редове, обслужващи инвестиционни парадигми чрез невронни мрежи [Г7.6, Г7.7, Г8.25, 331.2, 331.3];
- Съвременни технологии за интегриране на облачни технологии и бази от данни в образованието и в администрацията [Г7.9, Г8.27];
- Подходи и техники за интегриране на мултимедийни технологии в сферата на образованието и в машиностроенето [Г8.1, Г8.2, Г8.4, Г8.7, Г8.11, Г8.15, Г8.17, Г8.20, Г8.30, Г8.31];
- Подходи и техники за интегриране на технологията виртуална реалност в сферата на образованието и в машиностроенето [Б4.7, Б4.8, Г8.5, Г8.8, Г8.23];
- Методи и подходи за оценка на енергийни структури, използвайки иновативни технологии [Г7.3, Г7.4, Г7.5, Г7.8, Г8.14, Г8.18, Г8.21].

Представените документи доказват активната и значителна научна и научно-приложна дейност на кандидатката. Доц. д-р Даниела Минковска участва в организационните и програмни комитети на редица международни конференции, провеждани в България и чужбина. Тя е ръководител на проект за организиране на МНК „COMPSCI-2023. Доц. Минковска е представила и сертификат за най-четен автор от ТУ – София, което говори за широката популярност на нейните научни трудове. Тези данни дават основание за отлична оценка на научноизследователската и научно-приложната дейност на доц. Даниела Минковска.

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

Кандидатката има над 32 годишен преподавателски стаж в ТУ-София. През последните три години тя е водила занятия по шест различни дисциплини в ОКС „Бакалавър“ – 645 часа, и по четири дисциплини в ОКС „Магистър“ – 180.

<b>ОКС “бакалавър”</b>
“Информатика”, Енергомашиностроителен факултет, Факултет по Индустриални технологии, Машиностроителен Факултет
„Синтез и анализ на алгоритми“, Факултет по Компютърни системи и технологии
„Информационни и комуникационни технологии“, Енергомашиностроителен факултет, Факултет по Индустриални технологии, Машиностроителен Факултет, Факултет по Транспорта, Факултет по приложна математика и информатика
„Интернет технологии“, Енергомашиностроителен факултет, Факултет по Индустриални технологии, Машиностроителен Факултет, Факултет по Транспорта, Факултет по приложна математика и информатика
„Приложна информатика“ (на български и на английски език), Факултет по Индустриални технологии, специалност „Интелигентни системи с изкуствен интелект“
“Мултимедийни технологии”, специалност: “Компютърно проектиране и технологии в машиностроенето”, Факултет по индустриални технологии
<b>ОКС “магистър”</b>
“Обработка на мултимедийни данни”, специалност “Компютърни технологии и приложно програмиране”, факултет Компютърни системи и технологии
“Мултимедийни технологии и програмиране”, специалност: Компютърни технологии и приложно програмиране”, факултет Компютърни системи и технологии
„Облачни технологии“, специалност “Компютърни технологии и приложно програмиране”, факултет Компютърни системи и технологии
“Мултимедийни технологии и виртуална реалност”, специалност: “Компютърно проектиране и технологии в машиностроенето”, Факултет по Индустриални технологии
<b>Общо за последните три учебни години: 825</b>

Доц. Даниела Минковска е разработила самостоятелно 5 учебни програми по дисциплините: „Приложна информатика“, „Applied Informatics“, “Мултимедийни технологии”, “Мултимедийни технологии и виртуална реалност” и “Облачни технологии” за студенти бакалавърска и магистърска степен от ФКСТ и ФИТ, които са в областта на конкурса. Тя има участие в съставянето на учебни програми по “Информатика”, „Информационни и комуникационни технологии“, „Интернет технологии“, „Синтез и анализ на алгоритми“, и „Обработка на мултимедийни данни“ за обучение на студенти бакалавърска и магистърска степен от ЕМФ, МФ, ФИТ, ФКСТ, ТФ и ФПМИ. Тя участва в работна група, за изготвяне на учебни планове за образователно-квалификационна степен „магистър“ и “магистър – изравнително обучение” по специалност “Компютърни технологии в нематериалната сфера (компютърна визуализация и мултимедия)”, ФКСТ .

Доц. д-р Даниела Минковска е съавтор на учебник „Мултимедийни технологии в индустрията” за всички специалности в ТУ – София. Има разработени учебно-

методични материали по всички водени от нея дисциплини, публикувани в Интернет. Ръководител е на четирима успешно защитили докторска степен докторанти, със теми по научната специалност на настоящия конкурс.

Изложената фактология е обективно свидетелство за многостранната и активна учебна дейност на доц. Даниела Минковска. Тя ми дава основание да стигна до убеждението, че педагогическата дейност на кандидатката напълно съответства на изискванията за заемане на академичната длъжност „професор”.

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

Конкурсната продукция на доц. Даниела Минковска съдържа безпорни научни и научно-приложни приноси, които могат да се разделят условно по следния начин.

### **Научни приноси:**

- Проектирани и изградени са автоматизирани системи за адаптивно обучение, включващи провеждане на тестови контрол на знанията на обучаваните и система за проучване на мнението на обучаваните, [Б4.1, Б4.2, Б4.3, Г8.3, Г8.13]. Предложен е модел за прогнозиране на състоянието на студентите, базиран на логистична регресия, и модел за прогнозиране на успеха на обучаемите на базата на агностичен метод [Б4.9, Б4.10];
- Разработени са прогностични модели на изкуствен интелект (ИИ) за прогнозиране на записването на студенти, отпадането и успеха им, допълващи развитието на областта на анализа на образователни данни и допринасящи за теоретичното разбиране на прогнозния анализ в контекста на висшето образование. В моделите на ИИ е интегриран обясним ИИ, чрез въвеждането на стойностите на SHAP, допринасяйки за научния дискурс за тълкуването на модела и прозрачността на ИИ в образователните среди [Б4.5, Б4.6, Б4.9, Б4.10, Г8.24];
- Предложена е методология за анализ на методите за обработка на големи данни. Разработен е модел за обработка на големи данни в енергийната област, използващ Neo4j графова технология за NoSQL база данни. За този модел е направено функционалното, методологичното, технологичното и математическото описание [Г7.1, Г7.2, Г7.11];
- Синтезирана е проектантска макрорамка на система подпомагаща индивидуалните инвеститори при взимането на техните решения. Предложен е концептуален модел на система базирана на парадигмата “Инвестиране в стойност”. Разработен е модел, методика за избор, и настройване на хиперпараметрите на неврона мрежа за прогнозиране стойностите на финансов времеви ред [Г7.6, Г7.7, Г8.25]. Създаден е модел, който предсказва поредици от стойности, вместо отделни точки. На негова база е представена архитектура на неврона мрежа от тип енкодер-декодер, която подобрява интерпретируемостта на параметрите на модела и междинните активации [331.2, 331.3];
- Предложена е стабилна рамка за оценка и рационализиране на прехода на традиционни релационни бази данни към облачни бази данни NoSQL, 5 специално насочени към административните функции. Създаден е цялостен



модел за общинска администрация, използващ документно-ориентираната структура на базата данни на MongoDB [Г7.9, Г8.27];

- Предложен е модел за предсказване на обучението, чрез машинни алгоритми [331.1]. Разработени са подходи и са създадени системи за интегриране на мултимедийните технологии с най-съвременни техники за облачни изчисления, виртуална реалност и техники за презентирание [Г8.2, Г8.11, Г8.15, Г8.17, Г8.30]. Предложени са техники за интегриране на мултимедийните технологии в обучението с CAD/CAM/CAE системите, базиран на тримерно визуализиране на обектите на обучение и съвременни подходи за тяхното интегриране в обучението [Г8.1, Г8.20]. Разработена е мултимедийна система за управление на видео съдържание чрез DAM система [Г8.31];
- Предложена е концепция за обучение чрез използване на технологията за разширена реалност, като е направен анализ на методологията с помощта на статистически и вероятностни функции [Б4.7, Б4.8];
- Разработен е модел на съхранение и обработка на големи по обем данни Apache Cassandra [Г7.4]. Оценени са специфични енергийни класове, използвайки модел за изкуствен интелект, като е направен анализ за тяхното приложение в България [Г7.3, Г7.5, Г7.8, Г8.21]. Разработен е модел за оценка на загубите в електропреносна линия, чрез линейна регресия [Г8.14, Г8.18].

#### **Научно-приложни приноси:**

- Разработена е интерактивна адаптивна система за електронно обучение, използвана като прототип в курса по Информатика [Б4.1];
- Проектирана е база от данни за обработка на резултатите от тестови контрол на знанията на студентите чрез средствата на електронното обучение [Б4.2];
- Разработена и реализирана е уеб базирана система за адаптивно обучение с помощта на електронна платформа за създаване на обучителни курсове СУОБЪЛ [Г8.3];
- Разработена е система за електронно оценяване на знанията на студентите в системата за управление на обучението MOODLE, интегрирайки я със системата TeSLA за лицево, гласово разпознаване и динамика на натискане на клавиши. [Г8.13];
- Избран и предложен е подход за оценка на знанията в адаптивните тестови системи, базиран на математически методи за оценка на нивото на знания, и статистически анализ за трудността и дискриминацията на тестовите въпроси, върху получени данни от реални експерименти [Г7.13];
- Предложен е подход за прогнозиране на отпадането на студентите, използващ логистична регресия въз основа на демографски данни, академично представяне и данни за записване [Б4.9];
- Предложен е прогностичен анализ за идентифициране на ученици в риск, комбинирайки научни изследвания с практическо приложение, в подкрепа на

средите за образование в реалния свят и повишаване на процента на задържане на студентите [Б4.10];

- Разработена е автоматизирана система за проучване на опита на използване на OERs от преподавателите, базирана на стандарта “6-модела” на TSS [Б4.3];
- Предложен е подход за прогнозиране на отпадането на студентите, използващ логистична регресия въз основа на демографски данни, академично представяне и данни за записване [Б4.9];
- Изследвани са техники за машинно обучение за прогнозиране на приема в университети, чрез анализиране на резултатите от приемните изпити, матурите и оценките от средното образование [Б4.6];
- Въведена е система за осигуряване на качеството на учебната програма, използваща обработка на естествен език за анализ на учебните програми, извличане резултатите от обучението и оценката им, с помощта на Bloom's таксономия на глаголите [Б4.5];
- Анализирани са алгоритми за ИИ за прогнозиране на представянето на студентите във висшето образование, допринасящи за разбирането на въздействието на ИИ върху академичния успех [Б4.10];
- Проектирана е Neo4j база от данни за съхраняване и обработка на големи количества данни, идващи от сензори за по-нататъшни анализи [Г7.1, Г8.9];
- Разработена е уеб-базирана тестова система за електронно обучение за оценяване и контрол на студентски практики и за нови работници, в процес на взаимодействие с модела на големите данни, като води до повишаване на знанията на студентите и новите работодатели [Г8.6, Г8.9, Г8.12];
- Разработена архитектура на изкуствена невронна мрежа базирана на линеен, свързан и конволюционен модел, реализирани с библиотека Keras [Г7.12];
- Създаден и приложен алгоритъм за избор на хиперпараметрите на невронна мрежа съставена за прогнозиране стойностите на финансов времеви ред [Г7.6, Г7.7, Г8.25];
- Създадени са алгоритми демонстриращи влиянието на обхвата на данните върху точността на прогнозата и алгоритми за автоматична настройка на хиперпараметрите [Г7.10, Г7.12];
- Изследвано е използването на автоматизирани инструменти като набор от ресурси за еднофакторно и за многофакторно прогнозиране [Г7.14] ;
- Изследвани са техники за повишаване на сигурността на административните данни в облака, чрез биометрични характеристики като пръстови отпечатьци, ирис на окото и ретината, и е разработен алгоритъм за разпознаване на пръстови отпечатьци [Г8.27];

- Разработена е защитена мултимедийна информационна система, след идентифициране на основните методи за сигурност - удостоверяване, цифров воден знак, обратимо водно маркиране, скриване на данни, криптиране, стандарти ETSI [331.1];
- Предложени са подходи за проектиране на прототипи на обекти, и тяхното визуализиране, с помощта на технологиите мултимедия, виртуална реалност и облачни технологии, като са представени основните характеристики на тези технологии и свързващата ги характеристика – интерактивност [Г8.2, Г8.15, Г8.17,];
- Предложени са техники за проектиране на обекти в CAD/CAM/CAE системи с помощта на средствата на мултимедия [Г8.1, Г8.20], и използването на Сървис ориентирани и уеб услуги [Г8.4, Г8.7];
- Проектирана е база от данни и функционална схема на специализирана система за анализ на мултимедийно видео съдържание, използвайки система за управление на цифрови активи [Г8.31];
- Разработена е система от 360 градусови учебни материали, с 3D съдържание, и е направено проучване при тяхното използване, което показва увеличаване на интереса и мотивацията за учене на студентите при използването на технологиите за виртуална и разширена реалност [Б4.7, Б4.8];
- Разработена е функционална структура и е създадено приложение за оценяване на знанията на студентите с помощта на виртуална среда за обучение [Г8.23];
- Създадена е персонализирана електронна схема, която може да се използва за получаване на сензори данни, използвайки Raspberry Pi IoT устройство на PV соларен панел [Г7.4];
- Изследвани са техники и методи за машинно обучение и техни приложения в областта на производствения инженеринг [Г8.22];
- Създаден е математически моделиран логистичен модел за изследване на инхибиторен ефект на цитрусовата биомаса върху процеси на метаногенеза [331.4].

Резултатите от изследванията са публикувани в общо 59 труда, от които 28 са индексирани в SCOPUS и/или Web of Science, от тях 4 са в списания с импакт ранг. Съдейки по броя на съавторите на научните трудове и мястото на кандидатката сред тях, личният принос на доц. Даниела Минковска е неоспорим.

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

От справката за научната и научно-приложната дейност на доц. Даниела Минковска е видно, че резултатите от нейната работа са публикувани под формата на доклади на престижни научни конференции и статии в реферирани списания. Най-значимите публикации са тези в издания с импакт ранг, сред тях една публикация в Springer с SJR 0.215. Към групата на значими публикации могат да се отнесат и докладите на конференции на IEEE и публикувани в IEEE Xplore Digital Library, която е



най-голямата и най-често използваната референтна база данни в света за научни и научно приложни изследвания в инженерните науки свързани с електротехниката и електрониката.

От справката за забелязани цитирания на трудовете на кандидатката се вижда, че 59 от тях са в престижни издания и форуми в страната и чужбина, което е висока международна оценка и признание за нейната изследователска и публикационна дейност.

Признание за значимостта на нейните изследвания са и многократните ѝ участия като член на програмните комитети и рецензент на редица международни научни конференции и списания като Asian Journal of Education and Social Studies, WSEAS Transactions on Systems and Control, Proceedings of the Technical University of Sofia, International Scientific Conference Electronics.

Местата на публикуване, общият брой на рецензираните публикации и броят на техните цитирания показват, че те са получили широка известност, признание и достъпност за научните среди в България и чужбина и по тези показатели покриват напълно изискванията на конкурса.

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

Нямам забележки към научните трудове на кандидатката, които са изготвени и оформени съгласно признати в научната общност стандарти. Бих ѝ препоръчал да развие някои от идеите за анализ и обработка на големи по обем данни и да се опита да ги публикува в периодичните издания на IEEE.

#### **8. Лични впечатления и становище на рецензента**

Познавам кандидатката от общата ни работа в комисията по дипломни защиты на ФКСТ и мога да кажа, че отличните впечатления от работата на доц. Даниела Минковска напълно съответстват на много високото равнище на нейното участие в настоящия конкурс.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Въз основа на запознаването с представените научни трудове, тяхната значимост, съдържащите се в тях научни, научно-приложни и приложни приноси, намирам за основателно да предложа доц. д-р Даниела Велева Минковска да заеме академичната длъжност „Професор“ в професионално направление 5.3 „Комуникационна и компютърна техника“, специалност „Автоматизирани системи за обработка на информация и управление“.

Дата: 02.09.2024 г.

**РЕЦЕНЗЕНТ:**

/проф. д-р Георги Илиев/

# REVIEW

on a competition for an academic position "Professor" in professional field 5.3 "Communication and Computer Engineering", specialty "Automated information processing and management systems", for Dept. Computer Systems, FCST, TU-Sofia, announced in SG no. 28 / 02.04.2024

**Candidate:** Assoc. Prof. Dr. Daniela Veleva Minkovska

**Reviewer:** Prof. Dr. Georgi Lyubenov Iliev

## 1. General information and biographical data

In accordance with the procedure, the competition was announced by decisions of: Department Council of Dept. Computer Systems; of the Faculty Council - record N:5/16.01.2024 and of the Academic Council - record N:2/06.03.2024. A copy of the State Gazette - issue 28/02.04.2024 and a copy of the TU - Sofia website for the announced competition are presented.

The candidate, Assoc. Prof. Dr. Eng. Daniela Veleva Minkovska, graduated with a degree in "Computer Engineering" from the Technical University - Sofia, Faculty of Computer Systems and Control in 1992, and in 2010 she defended her dissertation on the topic "Research and development of methodical and technological provision of e-learning systems - modeling and automation of the learning process".

Since the beginning of 2001, she has been a teacher in the Department of "Programming and Computer Technologies", Technical University - Sofia, successively holding the position of assistant, chief assistant and associate professor. Her professional path is entirely connected with scientific and teaching activity in professional field 5.3 "Communication and computer engineering". In 2014, Assoc. Prof. Minkovska was appointed Deputy Dean of FCST for international activities and for the ERASMUS+ program. She has held positions as Deputy Dean of FCST for Educational Activities and Deputy Dean for Scientific Applied Activities. During the period from 2014 to 2023, she was the faculty coordinator of FCST under the ERASMUS+ program. In December 2023, she was elected Head of the "Programming and Computer Technologies" Department, FCST. Assoc. Prof. Minkovska is a long-time member of the Central Competition Commission of TU Sofia, a member of the Central Election Commission of TU Sofia, Chairman of the Structural Commission of FCST under the project of MON "Young scientists and postdoctoral students". She is a member of organizing and program committees of international conferences, as well as a reviewer of scientific articles and reports in prestigious international scientific journals and conferences.

Along with her teaching activities, Assoc. Prof. Minkovska also has experience as an operator-programmer of EIM and system administrator of the local network of TU - Sofia. She worked at the Center for Information Resources at TU - Sofia in the period from 1985 to 2000.

## 2. General description of the presented materials

The set of documents submitted by the candidate certifies the requirements for the groups of indicators and conditions for holding AD Professor, according to the Regulations on the terms and conditions for holding academic positions at the Technical University - Sofia and the Law on Academic Staff Development in Bulgaria.

The candidate Assoc. Prof. Dr. Daniela Minkovska participates in the competition with 59 scientific publications submitted for review, which can be grouped into the following categories:

- journal articles - 14;
- articles in Journals with impact rank – 4 (SJR, SCOPUS);
- publications indexed in SCOPUS and/or Web of Science - 28;
- publications not indexed in SCOPUS and/or Web of Science - 31;
- reports in proceedings of international scientific conferences - 45.

The following materials are additionally presented:

- textbook - 1;
- participation in 11 research projects, of which 4 international and 7 national, Assoc. Prof. Minkovska was the head of 2 of them - 1 international and 1 national;
- co-supervisor of 4 successfully defended doctoral students in the field of the competition;
- 80 citations, of which 59 citations in publications that are referenced and indexed in world-renowned databases;

Being on the subject of the competition, all submitted materials are accepted for review.

The competition materials show that the minimum national requirements and those of TU - Sofia for the occupation of the academic position "Professor" are significantly exceeded. With a requirement of 860 points, the candidate has over 2658 points. That is about a 309% overrun of the quantitative indicators.

By individual indicators related to the requirements:

- According to indicator 1 of group A, Assoc. Prof. Minkovska covers the required 50 points with a dissertation on "Research and development of methodical and technological provision of e-learning systems - modeling and automation of the learning process".
- According to indicator 4 of category V, the candidate presents 10 publications, referred and indexed in world-renowned databases of scientific information, which are equivalent to a monograph. With a minimum required score of 100, Assoc. Prof. Minkovska has a total of 220.
- To meet the minimum requirements for a group of indicators of category "G" (minimum 250 points) the applicant submits a total of 45 publications (512.89 points in total), of which 14 are referred and indexed in world-renowned databases of scientific information.
- According to criteria "D", a total of 59 citations in Scopus and 23 in Web of Science were observed. According to this criteria, the candidate collects a total of 632 points, with a minimum of 100 required.
- According to the group of indicators "E", the points are for: supervision of successfully defended doctoral students - four in total; participation in 11 research international and national projects; head of one international and one national project. Prof. Minkovska collects a significant number of points 378.89 with the minimum required 220.



- According to indicator group "J", the candidate repeatedly exceeds the minimum requirements of 120 points, as she has spent a total of 825 lecture hours at TU-Sofia in the last three years alone.
- Group "Z" - Assoc. Prof. Minkovska has presented in this group 4 journal publications with an impact factor/rank.

The analysis of the information presented above leads to the conclusion that the candidate meets the minimum national requirements for all groups of basic criteria. The total number of points collected exceeds three times the minimum requirements. This is an indisputable indicator of the large volume and quality of the candidate's scientific output, as well as of her excellent work as a university teacher.

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

Research can be divided into nine main groups:

- Automated systems for control and evaluation of students' knowledge with the means of e-learning to increase the quality of training [Б4.1, Б4.2, Б4.3, Б4.9, Б4.10, Г7.13, Г8.3, Г8.13];
- New technologies in education [Б4.3, Г8.16, Г8.26, Г8.28, Г8.29, Г8.30];
- Algorithms and artificial intelligence technologies for predicting performance in higher education [Б4.5, Б4.6, Б4.9, Б4.10, Г8.24];
- Modern technologies for analysis and processing of large volumes of data collected from energy sources for educational purposes [Г7.1, Г7.2, Г7.11];
- Approaches and techniques for integrating artificial intelligence technology in the field of education and in time series forecasting systems serving investment paradigms through neural networks [Г7.6, Г7.7, Г8.25, 331.2, 331.3];
- Modern technologies for integrating cloud technologies and databases in education and administration [Г7.9, Г8.27];
- Approaches and techniques for the integration of multimedia technologies in the field of education and in mechanical engineering [Г8.1, Г8.2, Г8.4, Г8.7, Г8.11, Г8.15, Г8.17, Г8.20, Г8.30, Г8.31];
- Approaches and techniques for integrating virtual reality technology in the field of education and in mechanical engineering [Б4.7, Б4.8, Г8.5, Г8.8, Г8.23];
- Methods and approaches for evaluation of energy structures using innovative technologies [Г7.3, Г7.4, Г7.5, Г7.8, Г8.14, Г8.18, Г8.21].

The presented documents prove the active and significant scientific activity of the candidate. Assoc. Prof. Dr. Daniela Minkovska participates in the organizational and program committees of a number of international conferences held in Bulgaria and abroad. She is the head of a project to organize MNC "COMPSCI-2023. Assoc. Prof. Minkovska also presented a certificate for the most read author from TU - Sofia, which speaks of the wide popularity of her scientific works. These data provide grounds for an excellent assessment of the research and scientific-applied activity of Assoc. Prof. Daniela Minkovska.

#### 4. Assessment of the pedagogical preparation and activity of the candidate

The candidate has over 32 years of teaching experience at TU-Sofia. Over the past three years, she has led classes in six different disciplines at OKS "Bachelor" - 645 hours, and four disciplines at OKS "Master" – 180.

<b>OKS "Bachelor"</b>
"Informatics", Faculty of Power Engineering, Faculty of Industrial Technologies, Faculty of Mechanical Engineering
"Synthesis and Analysis of Algorithms", Faculty of Computer Systems and Technologies
"Information and Communication Technologies", Faculty of Power Engineering, Faculty of Industrial Technologies, Faculty of Mechanical Engineering, Faculty of Transport, Faculty of Applied Mathematics and Informatics
"Internet Technologies", Faculty of Power Engineering, Faculty of Industrial Technologies, Faculty of Mechanical Engineering, Faculty of Transport, Faculty of Applied Mathematics and Informatics
"Applied Informatics" (in Bulgarian and in English), Faculty of Industrial Technologies, specialty "Intelligent Systems with Artificial Intelligence"
"Multimedia technologies", specialty: "Computer design and technologies in mechanical engineering", Faculty of Industrial Technologies
<b>OKS "Master"</b>
"Processing of multimedia data", specialty "Computer technologies and applied programming", Faculty of Computer Systems and Technologies
"Multimedia Technologies and Programming", specialty: Computer Technologies and Applied Programming, Faculty of Computer Systems and Technologies
"Cloud technologies", specialty "Computer technologies and applied programming", Faculty of Computer Systems and Technologies
"Multimedia technologies and virtual reality", specialty: "Computer design and technologies in mechanical engineering", Faculty of Industrial Technologies
<b>Total for the last three academic years: 825</b>

Assoc. Prof. Daniela Minkovska has independently developed 5 study programs in the disciplines: "Applied Informatics", "Applied Informatics", "Multimedia Technologies", "Multimedia Technologies and Virtual Reality" and "Cloud Technologies" for Bachelor's and Master's degree students from FCST and FIT, which are in the contest area. She has participated in the compilation of curricula in "Informatics", "Information and Communication Technologies", "Internet Technologies", "Synthesis and Analysis of Algorithms", and "Processing of Multimedia Data" for teaching undergraduate and graduate students from EMF, MF, FIT, FCST, TF and FPMI. She participates in a working group for the preparation of curricula for the educational and qualification degree "master" and "master - remedial training" in the specialty "Computer technologies in the intangible sphere (computer visualization and multimedia)", FCST.

Assoc. Prof. Dr. Daniela Minkovska is the co-author of the textbook "Multimedia technologies in the industry" for all majors at TU - Sofia. She has developed teaching-methodical materials for all the disciplines taught by her, published on the Internet. She is the supervisor of four doctoral students who have successfully defended their doctorate degrees, with topics in the scientific specialty of the current competition.

The presented factology is an objective evidence of the multifaceted and active educational activity of Assoc. Prof. Daniela Minkovska. It gives me reason to believe that the pedagogical activity of the candidate fully complies with the requirements for holding the academic position of "Professor".

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

The scientific production of Assoc. Prof. Daniela Minkovska contains indisputable scientific and scientifically applied contributions, which can be conditionally divided as follows.

#### **Scientific contributions:**

- Automated systems for adaptive learning have been designed and built, including conducting test control of students' knowledge and a system for surveying students' opinions, [Б4.1, Б4.2, Б4.3, Г8.3, Г8.13]. A model for predicting student status based on logistic regression and a model for predicting learner success based on an agnostic method are proposed [Б4.9, Б4.10];
- Developed artificial intelligence (AI) predictive models for predicting student enrollment, dropout, and success, complementing developments in the field of educational data analytics and contributing to the theoretical understanding of predictive analytics in the context of higher education. Explainable AI is integrated into AI models through the introduction of SHAP values, contributing to the scientific discourse on model interpretation and transparency of AI in educational settings [Б4.5, Б4.6, Б4.9, Б4.10, Г8.24];
- A methodology for the analysis of big data processing methods is proposed. A Big Data Processing Model in Energy Domain Using Neo4j Graph Technology for NoSQL Database is developed. The functional, methodological, technological and mathematical description has been made for this model [Г7.1, Г7.2, Г7.11];
- A design macro framework of a system supporting individual investors in making their decisions has been synthesized. A conceptual model of a system based on the "Investing in value" paradigm is proposed. A model, methodology for selection, and hyperparameter tuning of a neural network for forecasting the values of a financial time series has been developed [Г7.6, Г7.7, Г8.25]. A model is created that predicts series of values instead of individual points. Based on it, an encoder-decoder neural network architecture is presented, which improves the interpretability of model parameters and intermediate activations [331.2, 331.3];
- A robust framework is proposed for evaluating and streamlining the transition of traditional relational databases to cloud-based NoSQL databases, 5 specifically targeting administrative functions. A comprehensive model for municipal administration was created using the document-oriented structure of the MongoDB database [Г7.9, Г8.27];
- A model for predicting learning, through machine algorithms, is proposed [331.1]. Approaches have been developed and systems have been created to integrate multimedia technologies with state-of-the-art cloud computing, virtual reality and presentation techniques [Г8.2, Г8.11, Г8.15, Г8.17, Г8.30]. Techniques for integrating multimedia technologies in training with CAD/CAM/CAE systems, based on three-dimensional visualization of training objects and modern approaches to their

integration in training are proposed [Г8.1, Г8.20]. A multimedia system for managing video content through a DAM system has been developed [Г8.31];

- A concept of learning using Augmented Reality technology is proposed, with an analysis of the methodology using statistical and probabilistic functions [Б4.7, Б4.8];
- Apache Cassandra big data storage and processing model was developed [Г7.4]. Specific energy classes were evaluated using an artificial intelligence model, and an analysis was made for their application in Bulgaria [Г7.3, Г7.5, Г7.8, Г8.21]. A model has been developed for the estimation of losses in a power transmission line, by means of linear regression [Г8.14, Г8.18].

#### **Scientific-applied contributions:**

- An interactive adaptive e-learning system was developed, used as a prototype in the Informatics course [Б4.1];
- A database was designed for processing the results of test control of students' knowledge through the means of e-learning [Б4.2];
- A web-based system for adaptive learning was developed and implemented using an electronic platform for creating training courses SUOBAL [Г8.3];
- Developed a system for electronic assessment of students' knowledge in the learning management system MOODLE, integrating it with the TeSLA system for facial, voice recognition and keystroke dynamics [Г8.13];
- An approach to the assessment of knowledge in adaptive test systems based on mathematical methods for assessing the level of knowledge and statistical analysis of the difficulty and discrimination of test questions, based on data obtained from real experiments, was chosen and proposed [Г7.13];
- An approach is proposed to predict student dropout using logistic regression based on demographics, academic performance, and enrollment data [Б4.9];
- Prognostic analysis to identify at-risk students is proposed, combining scientific research with practical application, to support real-world education environments and increase student retention rates [Б4.10];
- An automated system for surveying the experience of using OERs by teachers was developed, based on the TSS "6-model" standard [Б4.3];
- An approach is proposed to predict student dropout using logistic regression based on demographics, academic performance, and enrollment data [Б4.9];
- Machine learning techniques have been explored to predict university admissions by analyzing the results of entrance exams, matriculation exams and high school grades [Б4.6];
- Implemented a curriculum quality assurance system using natural language processing to analyze curricula, extract learning outcomes and assess them using Bloom's taxonomy of verbs [Б4.5];



- Analyzed AI algorithms for predicting student performance in higher education, contributing to understanding the impact of AI on academic success [Б4.10];
- Neo4j database is designed to store and process large amounts of data coming from sensors for further analysis [Г7.1, Г8.9];
- A web-based e-learning test system was developed to evaluate and control student practices and for new workers, in the process of interacting with the big data model, leading to an increase in the knowledge of students and new employers [Г8.6, Г8.9, Г8.12];
- Developed architecture of artificial neural network based on linear, connected and convolutional model, implemented with Keras library [Г7.12];
- Created and implemented an algorithm for selecting the hyperparameters of a neural network composed for forecasting the values of a financial time series [Г7.6, Г7.7, Г8.25];
- Algorithms demonstrating the impact of data coverage on forecast accuracy and algorithms for automatic hyperparameter tuning have been created [Г7.10, Г7.12];
- The use of automated tools as a resource set for single-factor and multi-factor forecasting is explored [Г7.14];
- Techniques for increasing the security of administrative data in the cloud, through biometric features such as fingerprints, eye iris and retina, have been investigated and a fingerprint recognition algorithm has been developed [Г8.27];
- A secure multimedia information system has been developed, after identifying the main security methods - authentication, digital watermark, reversible watermarking, data hiding, encryption, ETSI standards [331.1];
- Approaches for designing prototypes of objects and their visualization using multimedia, virtual reality and cloud technologies are proposed, presenting the main characteristics of these technologies and their connecting characteristic - interactivity [Г8.2, Г8.15, Г8.17,];
- Techniques for designing objects in CAD/CAM/CAE systems using multimedia tools [D8.1, D8.20], and the use of Service-oriented and web services are proposed [Г8.4, Г8.7];
- Designed a database and functional diagram of a specialized system for analyzing multimedia video content using a digital asset management system [Г8.31];
- A system of 360-degree learning materials, with 3D content, was developed, and a study was carried out in their use, which showed an increase in the interest and motivation for learning of students when using virtual and augmented reality technologies [Б4.7, Б4.8];
- A functional structure was developed, and an application was created to assess students' knowledge using a virtual learning environment [Г8.23];

- Created a custom electronic circuit that can be used to acquire sensor data using a Raspberry Pi IoT device on a PV solar panel [Γ7.4];
- Machine learning techniques and methods and their applications in the field of production engineering are explored [Γ8.22];
- A mathematically modeled logistic model was created to study the inhibitory effect of citrus biomass on methanogenesis processes [331.4].

The research results were published in a total of 59 papers, of which 28 were indexed in SCOPUS and/or Web of Science, of which 4 were in journals with an impact rank. Judging by the number of co-authors of the scientific papers and the place of the candidate among them, the personal contribution of Assoc. Prof. Daniela Minkovska is indisputable.

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

From the reference for the scientific and scientifically applied activity of Assoc. Prof. Daniela Minkovska it is evident that the results of her work have been published in the form of reports at prestigious scientific conferences and articles in peer-reviewed journals. The most significant publications are those in impact-ranked publications, including an article in Springer with SJR 0.215. The group of important publications also includes the reports of IEEE conferences and published in the IEEE Xplore Digital Library, which is the largest and most frequently used reference database in the world for scientific and applied research related to electrical engineering and electronics.

From the reference for noticed citations of the candidate's works it can be seen that 59 of them are in prestigious publications and forums in the country and abroad, which is a high international assessment and recognition for her research and publication activities.

Recognition of the importance of her research are her multiple participations as a member of program committees and reviewer of a number of international scientific conferences and journals such as Asian Journal of Education and Social Studies, WSEAS Transactions on Systems and Control, Proceedings of the Technical University of Sofia, International Scientific Conference Electronics.

The places of publication, the total number of peer-reviewed publications and the number of their citations show that they have gained wide recognition and accessibility for the scientific community in Bulgaria and abroad and on these indicators fully meet the requirements of the competition.

### **7. Critical remarks and recommendations**

I have no remarks on the scientific works of the candidate, which have been prepared and shaped according to standards recognized in the scientific community. I would recommend her to develop some of the big data analysis and processing ideas and try to publish them in IEEE periodicals.

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

I know the candidate from our common work in the diploma defense committee of FCST, and I can say that the excellent impressions of the work of Assoc. Prof. Daniela Minkovska fully correspond to the very high level of her participation in the current competition.

## CONCLUSION

Based on the acquaintance with the presented scientific papers, their significance, the scientific, scientific-applied and applied contributions contained in them, I find it reasonable to propose Assoc. Prof. Dr. Daniela Veleva Minkovska to take the academic position "Professor" in professional field 5.3 "Communication and computer engineering", specialty "Automated information processing and management systems".

Date: 02.09.2024

**REVIEWER:**

/ Prof. Dr. Georgi Iliev /