

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академична длъжност **„професор“** в област на висше образование: 4. „Природни науки, математика и информатика“, професионално направление: **4.6. Информатика и компютърни науки**, специалност **„Информатика“**, обявен в Държавен вестник брой 2 от 7.01.2025 г. за нуждите на катедра „Информатика“ на Факултет Приложна математика и информатика (ФПМИ) в Техническия университет – София
с кандидат: **доц. д-р Десислава Антонова Иванова**
рецензент: **проф. д-р Мария Петкова Христова**

1. Общи положения по конкурса

Със заповед № ОЖ-4.6-04 от 31.01.2025г. на ректора на ТУ – София съм определена за член на научно жури по обявения в ДВ бр.2/ 7.01.2025 конкурс за академичната длъжност „професор“ по ПН 4.6. Информатика и компютърни науки. С решение на научното жури в съответствие с изискванията на чл. 2 от Правилника за прилагане на Закона за развитие на академичния състав в република България (ППЗРАСРБ) и чл. 6 от Правилника за условията и реда на заемане на академични длъжности в ТУ-София (ПУРЗАД -ТУ, актуализация към 17.11.2022 г.) съм определена за рецензент. Рецензията е съобразена с тези нормативни документи. Изготвена е на базата на представените от единствения кандидат доц. д-р Десислава Антонова Иванова документи за участие в конкурса според чл. 11 от ПУРЗАД на ТУ София.

2. Кратки биографични данни за кандидата в конкурса

Доц. д-р Десислава Антонова Иванова е завършила Химикотехнологичен и Металургичен Университет – София през 2003 г. и е бакалавър със специалност „Автоматика, информационна и управляваща техника“. Има магистърска степен (от 2004 г.) по „Автоматика и информационни технологии“.

През 2014 г. след защита на дисертация на тема „Архитектура на колективна комуникационна мрежа за суперкомпютри“, придобива степента „доктор“ по научната специалност “Компютърни системи, комплекси и мрежи“, ПН 5.3 Комуникационна и компютърна техника”.

От 2005 – 2008 е изследовател по Агент-базирани системи за управление в Университет на Кайзерслаутерн, Германия, Факултет по Електроника и Компютърно Инженерство.

В ТУ – София постъпва на работа през 2008 г. като асистент и гл.ас (2014-2017) в катедра „Компютърни системи“, Факултет Компютърни системи и технологии (ФКСТ), а от 2017-2018 г. е главен асистент в катедра Информатика, ФПМИ. От 2018 г. е доцент по информатика, ПН 4.6 Информатика и компютърни науки. От 2019 г. е декан на ФПМИ. Член е на Академичния съвет на ТУ – София.

Доц. Иванова има седем специализации в университети в Германия, Испания, САЩ и в Суперкомпютърен център „CINECA“, Болоня, Италия. Членува в DAAD Алумни, Съюз по Автоматика и Информатика, IEEE Компютърното общество, Мрежа по софтуерни изследвания, Университет „Карнеги Мелън“, САЩ.

3. Общо описание на представените материали

В конкурса за професор доц. д-р Десислава Антонова Иванова участва с **19 научни труда** (1 монография, 17 статии, 1 учебник), един регистриран патент за изобретение и 2 полезни модела. Нито един труд не повтаря публикациите, представени при защитата на образователната и научна степен „доктор“ и за заемане на академичната длъжност „доцент“. Затова всички активи се отчитат при крайната оценка в този конкурс.

Относно изпълнението на минималните национални изисквания по групите показатели за заемане на академичната длъжност „професор“ в ПН 4.6 „Информатика и компютърни науки“ (съгласно чл. 26 ал. 2 и 3 и чл. 29, ал. 5 на ЗРАСРБ), както и на минималните изисквания към кандидатите за откриване на процедура за заемане на академични длъжности „главен асистент“, „доцент“ и „професор“ по професионални направления в ТУ-София (Приложение 1 на ПУРЗАД на ТУ София) могат да се направят следните обобщения:

- **за група „А“** кандидатката е представила Диплома № ТУС-ФКСУ44-НС1-018 от 10.04.2014 от ТУ-София за защитен дисертационен труд – 50 т.

- **за група „В“** (показател 4): *Хабилитационен труд – научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Web of Science и Scopus)* съгласно чл. 29, ал. 1, т.3 на ПУРЗАД на ТУ София са представени 7 научни публикации в издания със Научна публикация в издание с импакт ранг (SJR на Scopus). Пет от публикациите са в AIP Conference Proceedings и две са в IEEE, International Conference on Information Technologies (InfoTech). Две публикации са самостоятелни, а в останалите 5 съвместни публикации кандидатката е на първо място. За тази група се събират 210 т. от изискуеми 100 т.

- **за група „Г“** са представени: 7 броя научни публикации (всички в съавторство, като в 5 от тях доц. Иванова е на първо място) в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Web of Science и Scopus), извън хабилитационния труд; една *монография (Big Data Technologies and Internet of Medical Things Ecosystem in Support of Precision Medicine)* на английски език от 132 стр. с един съавтор и разработени от кандидатката две от общо четири глави. Приложени са доказателства за един регистриран патент за изобретение и 2 полезни модела (в единия с № 2685/ 09.08.2017 доц. Иванова е единствен автор, а в другия с двама автори). Общият брой точки за тази група е **300** при изискуеми минимум 250 т.

- **за група „Д“** – кандидатката отчита 336 т. (при изискуеми минимум 100 т.). Представен е списък с 42 цитирания в публикации в научни издания, монографии, и колективни томове, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация на общо 10 публикации на кандидатката.

- **за група „Е“** (сума от показателите от 12 до 20, като минималният брой точки по показател E13 е 50) е представена информация за: ръководство на един успешно

защитил докторант – 50 т.; ръководител на 2 проекта вкл. МОДЕРН-А: МОДЕРНизация в партньорство чрез дигитализация на Академичната екосистема, ОП „Наука и образование за интелигентен растеж“, 2021 – 2023, съфинансирана от ЕС чрез Европейските структурни и инвестиционни фондове; участие в 13 проекта (вкл. по 7-ма Рамкова Програма (4 бр.), Фонд „Научни изследвания“, EAC-A02-2019-1 - European University of Technology - Data Science Institute, Programme: H2020-EU.2.1.1. - INDUSTRIAL LEADERSHIP и др.); ръководител на 5 проекта по международната програма Erasmus+; публикуван университетски учебник („Анализ на големи данни за прецизната медицина“). По този показател са отчетени общо 530 т. при изискуеми 150.

- **за група „Ж“** – предоставена е служебна информация за хорариум на водени лекции за последните три години (2019-2020, 2020-2021, 2021-2022). Кандидатката отчита 255 т. (при необходим минимум 120), с което според рецензента е допусната техническа грешка.

- **за група „З“** са представени 3 научни публикации в издания със SJR на Scopus и се отчитат 90 т. (при минимум 30 т.)

Общият брой точки на доц. Иванова е 1771 при необходим минимум 830 т.

Доц. д-р Десислава Антонова Иванова покрива изцяло и надхвърля минималните национални изисквания по показатели за заемане на академичната длъжност „професор“ в ПН 4.6 „Информатика и компютърни науки“.

Няма открито и доказано по законоустановения ред плагиатство в представените за оценка трудове. След запознаването с продукцията по конкурса и направените справки потвърждавам това твърдение.

4. Обща характеристика на научноизследователската и научно-приложната дейност на кандидата

Тематично цялата научна продукция на доц. д-р Десислава Иванова е в конкурсното професионално направление 4.6 Информатика и компютърни науки. Научните ѝ интереси са в областта на: високопроизводителни компютърни системи, системни мрежи за суперкомпютри, масивно-паралелни приложения, паралелно програмиране, паралелни алгоритми, In-Situ визуализация, биоинформатика, машинно обучение, облачни изчисления, големи данни, екосистема IOT и др.

Справките от Scopus, Web of Science и Google Scholar показват следните наукометрични характеристики за кандидатката: *h-index* в Scopus – 5, *h-index* в Web of Science 3, *h-index* в Google Scholar – 7. Общо 31 публикации са индексираны в Scopus, 16 – в Web of Science.

Представените научни трудове попадат в следните тематични области: изкуствен интелект и прилагането на методите на изкуствения интелект; анализ на големи биомедицински данни; облачни технологии и услуги; машинно обучение; биоинформатика; софтуерното инженерство; разработка на софтуер за здравеопазването; дизайн, ориентиран към потребителя; изследвания в областта на екосистемата Интернет на нещата; анализ на големи данни; сигурност на екосистемата IoT, най-новите тенденции в ИТ и най-новите постижения на науката в подкрепа на персонализираната медицина за оценка на риска от рак на гърдата и анализ на големи геномни данни.

Кандидатката има активно участие в над 28 научно-приложни разработки (национални и европейски проекти с международно участие).

5. Оценка на педагогическата подготовка и дейност на кандидата

Учебно-преподавателската дейност на доц. д-р Десислава Иванова е значима и се изразява във:

- Водене на лекционни курсове по 8 дисциплини в областта на информатиката и компютърните науки: за ОКС „бакалавър“ по Паралелна обработка на информацията, Програмиране на екосистеми IoT, Компютърни архитектури (на английски и немски език), Биоинформатика (английски и немски език), както и за ОКС „магистър“ по дисциплините „Облачни технологии и услуги“, „Методологии за разработване на софтуер“, „Анализ на бизнес данни в социални мрежи“, „Дигитални големи данни и компютърна криминалистика“;
- аудиторната заетост на кандидатката от водени лекционни курсове през учебната 2021/2022 г. е 1406 ч., а общо за периода от последните 3 учебни години - 3255,38 (според представена справка);
- ръководство на 6 докторанта по докторска програма „Информатика“, от които един защитил;
- общ стаж по специалността над 16 години, от които 7 г. като доцент по информатика във Факултета по приложна математика и информатика, ТУ София.

Към педагогическата дейност и учебно-методически приноси на доц. д-р Иванова следва да се отнесе и участието с един съавтор в написването на учебник „Анализ на големи данни за прецизната медицина“ по едноименната дисциплина, изучавана от студенти ОКС „магистър“ от специалност „Анализ на големи масиви и потоци данни“ при ФПМИ.

6. Основни научни, научно-приложни и приложни приноси

На база на трудовете на кандидатката доц. д-р Десислава Иванова могат да бъдат разграничени няколко основни насоки на научните ѝ интереси в актуални области на информатиката. Научните, научно-приложни и приложни приноси могат да се класифицират по посочените тематични области и методите на изследване както следва:

6.1 Значителна част от трудовете на кандидатката в конкурса и приносите ѝ са свързани с *Подходи, методи и алгоритми за анализ на големи биомедицински данни в подкрепа на прецизната медицина с използване на изкуствен интелект.*

Научните приноси в тази област се свеждат до:

- Разработени са функционални изисквания, алгоритми и модели с изкуствен интелект и е предложена системна архитектура на проактивна интелигентна система за ранна диагностика на аномалии на щитовидната жлеза (труд I от тази група).
- Предложен е подход за откриване на рак на щитовидната жлеза, основаващ се на анализ и откриване на аномалии от ултразвукови медицински изображения в екосистемата Интернет на нещата (труд II).
- Предложен е нов и модерен подход за изграждане на изчислителни облачни среди с използване на инфраструктура като код (IaC), Terraform код със съответния

облачен източник, AWS “Amazon Web Services” и е проектирана облачна архитектура, базираща се на предложния нов подход (труд III).

- Предложен е подход за откриване на аномалии при нарушения на тиреоидните хормони и аномалии в медицинските изображения на щитовидната жлеза въз основа на машинно обучение. (труд IV).

- Предложени са работни рамки за анализ на геномни данни с изкуствен интелект (труд V) и за анализ на структурното сходство на SARS-CoV-2 и човешки протеини (труд VI).

Научно-приложни приноси:

- Извършен е анализ на научната продукция, свързана със съвременните постижения в областите на: информатиката, големите данни и прецизната медицина чрез прилагане на библиометричен подход и систематичен литературен обзор (труд I); Интернет на нещата в медицината и образната диагностика чрез прилагане на библиометричен подход и систематичен литературен обзор (труд II); облачните технологии и услуги чрез прилагане на библиометричен подход и систематичен литературен обзор (труд III). софтуерното инженерство и методологиите за разработка на софтуер чрез прилагане на библиометричен подход и систематичен литературен обзор (труд VII).

- Разработен е класификатор за откриване на структурни аномалии на щитовидната жлеза по системата EU-TIRADS с данни от образна диагностика и използване на изкуствен интелект (труд IV).

- Предложена е нова методология за разработка на софтуер в здравеопазването (труд VII).

Приложни приноси

- Предложеният подход в труд II е верифициран и валидиран на основата на програмна реализация и симулационни експерименти в среда на Apache Spark с помощта на библиотеката за машинно обучение MLlib и използване на конволюционни невронни мрежи (CNN);

- Разработена е платформа като услуга „PaaS (Platform as a Service)“ за анализ на медицински изображения (труд III);

- Предложеният в труд IV подход и класификатор са верифицирани и валидирани на основата на програмна реализация и симулационни експерименти в среда на .NET 4.6.1, NET Core 2.2 и ML.NET 1.5.1 и използване на дълбока невронна мрежа ResNet-50 и алгоритъма на Naïve Bayes.

- Създаден е графичен интерфейс за достъп до публични биологични бази данни и последващ анализ с алгоритми за машинно обучение, без изискващи познания по програмиране или специализирани хардуер (труд V).

- Разработен е софтуерен продукт с отворен код “GRAY - Gene Rapid AnaLYsis” за анализ на големи геномни данни (труд V) и е верифицирана и валидирана е работоспособността му:

- Работоспособността на предложената (в труд VI) работна рамка за анализ на структурното сходство на SARS-CoV-2 и човешки протеини е верифицирана и валидирана на базата на множество проведени експерименти с различни геномни

данни.

6.2 Използване на цифрови технологии за интерактивно представяне на българското културно-историческо наследство (и по-конкретно: UI/UX дизайн, програмирането за мобилни устройства и създаването на атрактивни мобилни приложения в света на културно-историческото наследство).

Приносите в това направление се идентифицират в трудове с номера Г1, Г2, Г3, Г4, Г5 и биха могли да се приемат за научно-приложни. Предложени са: концептуален модел „Виртуален площад на българското културно-историческо наследство“; архитектура и разработено мобилно приложение за интерактивно представяне на българското културно историческо наследство с игровизация и геопозициониране; стратегия за използваемост и насоки за развитие на уеб портал за българското културно и историческо наследство; хибриден подход, който съчетава доказани и работещи методологии и иновативни процеси, фокусирани върху дизайн, ориентиран към потребителя; иновативна рамка, ориентирана към потребителя; разработка на софтуер за интерактивно представяне на българското културно-историческо наследство.

6.3. Изследвания в областта на екосистемата Интернет на нещата, анализа на големи данни и прилагането на методите на изкуствения интелект.

В трудове с номера Г6 и Г7 са предложени рамка и архитектура на интелигентна система за оценка и мониторинг на качеството на въздуха в екосистемата IoT и е създаден прогнозен модел с машинно обучение, базиран на многослоен перцептрон за оценка качеството на въздуха; разработен е графичен интерфейс на интелигентната система, който предоставя възможност на потребителите да наблюдават прогнозираните стойности за качеството на въздуха.

Приносите в трудовете от тази група са научно-приложни и приложни.

6.4 Сигурност на екосистемата IoT, най-новите тенденции в ИТ и най-новите постижения на науката в подкрепа на персонализираната медицина за оценка на риска от рак на гърдата и анализ на големи геномни данни

Научно-приложните приноси в този раздел са свързани с предложени: концептуален модел на платформа за интелигентни решения за сигурност в екосистемата IoT; подход за изграждане на паралелни диференцирани диагностично аналитични работни потоци за казуса на откриване на прониквания и атаки и създадена концептуална софтуерна архитектура на интелигентна система за откриване на атаки; разработени модели за оценка на риска от рак на гърдата; интелигентен метод за адаптивно *in silico* откриване на знания, базиран на анализ на големи геномни данни; архитектура на софтуерната система, изградена на базата на метода.

Към приложните приноси в това направление могат се отнесат още направените верификация и валидация на предложените методи и модели.

6.5 Доц. д-р Десислава Иванова има регистрирани *Полезен модел* № 2685 „Системна мрежа за колективна комуникация в суперкомпютри“ с период на защита 31.07.2017 – 20.09.2026 г. и *Полезен модел* Рег. № 4346 U1 „Проактивна интелигентна система за ранна диагностика на аномалии на щитовидната жлеза“, 2022, със срок на закрила 11.08.2026 г. Регистриран е *Патент* № 67367 „Метод за извличане на *in silico* знания и вземане на решения на базата на анализ на големи биомедицински данни”,

Информатика и компютърни науки, биоинформатика, 2021, със срок на закрита 12.07.2038. Всички те са с приноси в тематиката на конкурса.

На основата на направената обща характеристика на научните, научно-приложните, приложни и учебно-методичните приноси на доц. д-р Десислава Иванова може да се направи заключението, че приносите ѝ са значими за науката, практиката и образователния процес. Приносите са лично дело на кандидатката или са резултат от екипна работа с нейно водещо участие и имат академична тежест за развитието на професионално направление 4.6 Информатика и компютърни науки в ТУ- София.

7. Отражение на научните публикации на кандидата в нашата и чуждестранната научна литература

Доц. д-р Десислава Иванова е представила списък с открити 42 цитирания в научни издания и колективни томове, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация на общо 10 нейни публикации. Голяма част от цитиранията са направени от чуждестранни учени в престижни издания и сборници трудове като: списание Informatics and Automation; Synthetic Scoping Review (2022), Applied Sciences (Switzerland); Proceedings of International Conference on Computer and Information Technology (ICCIT-2019), AIP Conference Proceedings, International Conference on Computational Science and Technology (ICCST 2022) – Proceedings; Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies, Proceedings - IEEE 2020, 2nd International Conference on Advances in Computing, Communication Control and Networking; Proceedings, 2022; Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences 2020, Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation; International Conference on Advances in Computing, Control and Telecommunication Technologies и др.

Общият брой на цитиранията по данни на Research Gate е 169, по данни на Google Scholar – 151, по данни на SCOPUS – 67, по данни на WEB OF SCIENCE – 21.

Това е допълнително свидетелство за високо професионално ниво на разработките и за тяхната международна видимост.

8. Критични бележки и препоръки

Нямам критични забележки по същество към научните трудове на кандидатката.

Авторската справка за приносите в научните трудове би било добре да бъде структурирана по-обобщено, като резултатите се групират по научни, научно-приложни и приложни приноси.

Бих препоръчала също така кандидатката да търси по-широка международна аудитория, пред която да докладва резултатите от научните си изследвания, както и да публикува в издания с импакт фактор в областта на информатиката и компютърните науки.

Тези препоръки и забележки не оспорват посочените значими резултати в трудовете на доц. Десислава Иванова и не нарушават положителното впечатление от научната продукция на кандидата в конкурса.

8. Лични впечатления

В качеството си на дългогодишен член на Постоянната комисия по природни науки, математика и информатика към Националната агенция по оценяване и акредитация познавам доц. д-р Десислава Иванова като декан на ФПМИ. Имам много добри лични впечатления от организираността, работоспособността, чувството за отговорност и ентусиазма, които доц. Иванова проявява в работата си.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Документите и материалите, представени от доц. д-р инж. Десислава Антонова Иванова отговарят на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ, на минималните национални изисквания за заемане на академичната длъжност „професор“, според чл. 26 ал. 2 и 3 на ЗРАСРБ; Правилника за условията и реда на заемане на академични длъжности в ТУ– София и изискванията за заемане на академичната длъжност „професор“ в ТУ – София. Кандидатката в конкурса удовлетворява всички показатели от тези изисквания, като по-голяма част от тях надвишава чувствително в количествено изражение.

Цялата научно-изследователска и учебна дейност на доц. д-р Десислава Иванова е свързана с проблеми и конкретни задачи в областта на обявения конкурс и характеризира кандидатката като учен с висока професионална квалификация, а също и като университетски преподавател с опит в професионалното направление 4.6 Информатика и компютърни науки.

Всичко това ми дава основание да дам своята изцяло **положителна оценка** на представените материали и предлагам на уважаемото научно жури да гласува предложение до Факултетния съвет на Факултет Приложна математика и информатика в Техническия университет – София да **избере доц. д-р инж. Десислава Антонова Иванова на академичната длъжност „професор“ по професионално направление 4.6 Информатика и компютърни науки, специалност „Информатика“.**

10.04.2025 г.

София

Рецензент:

/проф. д-р Мария Христова

REVIEW

on a competition for the occupation of the academic position „Professor“ in field of higher education: 4. Natural sciences, mathematics and informatics, professional direction: **4.6. Informatics and Computer Science, specialty „Informatics“**, announced in the State Gazette number 2 / 7.01.2025 r. for the needs of the "Informatics" department of the Faculty of Applied Mathematics and Informatics (FAMI) at the Technical University – Sofia
with candidate: Assoc. Prof. Dr. Desislava Antonova Ivanova
Reviewer: Prof. Dr. Maria Petkova Hristova

1. General conditions of the competition

By order. № OG-4.6-04 of 31/01/2025r of the Rector of TU - Sofia, I have been designated as a member of the scientific jury as announced in State Gazette No. 2/ 07/01/2025, competition for the academic position “professor” under PD 4.6. Informatics and computer science. With the decision of the scientific jury in accordance with the requirements of Art. 2 of the Regulations for the Implementation of the Law on the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria (PPZRASRB) and Art. 6 of the Regulations for the terms and conditions of holding academic positions in TU-Sofia (PURZAD-TU, update as of 17.11.2022) I have been designated as a reviewer. The review is in accordance with these normative documents. It was prepared based on the documents for participation in the competition presented by the sole candidate - Assoc. Prof. Dr. Desislava Antonova Ivanova according to Art. 11 from PURZAD of TU Sofia.

2. Brief biographical data

Assoc. Prof. Dr. Desislava Antonova Ivanova graduated from the University of Chemical Technology and Metallurgy - Sofia in 2003 and holds a bachelor's degree in "Automation, Information and Control Technology". She has a master's degree (since 2004) in "Automation and Information Technologies".

In 2014, after defending a dissertation on the topic "Architecture of a collective communication network for supercomputers", she obtained the degree of "doctor" in the scientific specialty "Computer systems, complexes and networks", PD 5.3 Communication and computer technology.

From 2005 – 2008 she was a researcher on Agent-based control systems at the University of Kaiserslautern, Germany, Faculty of Electronics and Computer Engineering.

In 2008, she started working at TU - Sofia as an assistant and chief assistant (2014-2017) in the Department of Computer Systems, Faculty of Computer Systems and Technologies (FCST), and from 2017-2018 she was the chief assistant in the department Informatics, Faculty of Applied Mathematics and Informatics (FAMI). Since 2018, she has been an associate professor of informatics, PD 4.6 Informatics and computer sciences. Since 2019, she has been the dean of FPMI. He is a member of the Academic Council of TU-Sofia.

Assoc. Prof. Ivanova has seven specializations at universities in Germany, Spain, the USA and at the "CINECA" Supercomputer Center, Bologna, Italy. Member of DAAD Alumni,

Automation and Informatics Alliance, IEEE Computer Society, Software Research Network, Carnegie Mellon University, USA.

3. General description of the presented materials

In the competition for professor, Assoc. Prof. Dr. Desislava Antonova Ivanova participated with 19 scientific works (1 monograph, 17 articles, 1 textbook), one registered patent for an invention and 2 utility models. Not a single work repeats the publications presented for the defense of the educational and scientific degree "doctor" and for holding the academic position "associate professor". Therefore, all assets count towards the final score in this competition.

Regarding the fulfillment of the minimum national requirements for the groups of indicators for occupying the academic position of "professor" in PD 4.6 "Informatics and computer sciences" (in accordance with art. 2b paras. 2 and 3 and art. 29, para. 5 of ZRASRB), as well as the following summaries can be made of the minimum requirements for candidates to open a procedure for filling the academic positions of "chief assistant", "associate professor" and "professor" in professional fields at TU-Sofia (Appendix 1 of the PURZAD of TU-Sofia):

- **for group "A"**, the candidate submitted Diploma No. TUS-FKSU44-HC1-018 of 10.04.2014 from TU-Sofia for a defended dissertation - 50 points.

- **for group "B"** (indicator 4): Habilitation work - scientific publications in publications that are referenced and indexed in world-renowned databases with scientific information (Web of Science and Scopus) according to Art. 29, para. 1, item 3 of the PURZAD of TU-Sofia, 7 scientific publications with an impact rank (SJR on Scopus) are presented. Five of the publications are in AIP Conference Proceedings and two are in IEEE, International Conference on Information Technologies (InfoTech). Two publications are independent, and in the remaining 5 joint publications the candidate is in first place. For this group, 210 points are collected out of the required 100 points.

- **for group "G"** are presented: 7 scientific publications (all co-authored, in 5 of which Prof. Ivanova is in first place) in publications that are referenced and indexed in world-famous databases with scientific information (Web of Science and Scopus), outside the habilitation work; one monograph (Big Data Technologies and Internet of medical Things Ecosystem in Support of Precision Medicine) in English of 132 pages with one co-author and two out of four chapters are developed by the candidate. Evidence of one registered invention patent and 2 utility models are attached (in one with No. 2685/ 09.08.2017 Assoc. Ivanova is the sole author, and in the other with two authors). The total number of points for this group is 300 with a required minimum of 250 points.

- **for group "D"** - the candidate reports 336 points (with a required minimum of 100 points). A list of 42 citations in publications in scientific publications, monographs, and collective volumes, referenced and indexed in world-renowned databases with scientific information of a total of 10 publications of the candidate, is presented.

- **for group "E"** (sum of indicators from 12 to 20, with the minimum number of points for indicator E13 being 50) information is presented on: guidance of one successfully defended doctoral student - 50 points; leader of 2 projects incl. MODERN-A: MODERNIZATION in partnership through digitization of the Academic Ecosystem, OP "Science and Education for Smart Growth", 2021 - 2023, co-financed by the EU through the

European Structural and Investment Funds; participation in 13 projects (incl. under the 7th Framework Program (4 items), Scientific Research Fund, EAC-A02-2019-1 - European University of Technology - Data Science Institute, Programme: H2020-EU.2.1. 1. - INDUSTRIAL LEADERSHIP, etc.); head of 5 projects under the Erasmus+ international program; published university textbook ("Big Data Analytics for Precision Medicine"). According to this indicator, a total of 530 points were reported, with the required 150.

- **for group "J"** - official information on the schedule of guided lectures for the last three years (2019-2020, 2020-2021, 2021-2022) has been provided. The candidate scored 255 points (with a required minimum of 120), with which, according to the reviewer, a technical error was made.

- **for group "Z"**, 3 scientific publications are presented in publications with SJR on Scopus and 90 points are counted (with a minimum of 30 items).

Assoc. Prof. Ivanova's total number of points is 1771 with a required minimum of 830 points.

Assoc. Prof. Dr. Desislava Antonova Ivanova fully meets and exceeds the minimum national requirements in terms of indicators for occupying the academic position "professor" in PD 4.6 "Informatics and computer sciences".

There is no plagiarism detected and proven according to the law in the works submitted for evaluation. After familiarizing myself with the production of the competition and the inquiries made, I confirm this statement.

4. General characteristics of the candidate's research and scientific-applied activity

Thematically, the entire scientific production of Assoc. Prof. Dr. Desislava Ivanova is in the competitive professional direction 4.6 Informatics and computer sciences. Her research interests are in the areas of: High Performance Computing Systems, Supercomputing System Networks, Massively Parallel Applications, Parallel Programming, Parallel Algorithms, In-Situ Visualization, Bioinformatics, Machine Learning, Cloud Computing, Big Data, IOT Ecosystem, etc.

References from Scopus, Web of Science and Google Scholar show the following scientific metrics for the candidate: h-index in Scopus – 5, h-index in Web of Science 3, h-index in Google Scholar – 7. A total of 31 publications are indexed in Scopus, 16 – in Web of Science.

The presented scientific works fall into the following thematic areas: artificial intelligence and the application of artificial intelligence methods; big biomedical data analysis; cloud technologies and services; machine learning; bioinformatics; software engineering; healthcare software development; user-centered design; Internet of Things ecosystem research; big data analysis; security of the IoT ecosystem, the latest trends in IT and the latest advances in science to support personalized medicine for breast cancer risk assessment and big genomic data analysis.

The candidate has an active participation in over 28 scientific and applied developments (national and European projects with international participation).

5. Assessment of the candidate's pedagogical training and activity

Prof. Ivanova's educational and teaching activity is significant and is expressed in:

- Conducting lecture courses in 8 disciplines in the field of informatics and computer sciences: for the bachelor's degree in Parallel Information Processing, IoT Ecosystem Programming, Computer Architectures (in English and German), Bioinformatics (English and German), as well as for "master" degree in the disciplines "Cloud technologies and services", "Methodologies for software development", "Analysis of business data in social networks", "Digital big data and computer forensics";
- supervision of 6 doctoral students in the "Informatics" doctoral program, one of whom defended his thesis;
- total experience in the specialty over 16 years, of which 7 years as an associate professor of computer science at the Faculty of Applied Mathematics and Computer Science, Technical University of Sofia

Assoc. Prof. Ivanova's pedagogical activity and teaching-methodical contributions should also include the participation with one co-author in the writing of the textbook "Big data analytics for precision medicine" in the discipline of the same name, studied by students of the master's degree from the specialty "Analysis of big data and data streams" at FAMI.

6. Basic scientific, scientific-applied and applied contributions

Based on the works of the candidate Assoc. Prof. Dr. Desislava Ivanova, several main directions of her scientific interests in current areas of informatics can be distinguished. Scientific, scientific-applied, and applied contributions can be classified according to the indicated thematic areas and research methods as follows:

6.1 A significant part of the candidate's work in the competition and her contributions are related to *Approaches, methods and algorithms for the analysis of big biomedical data in support of precision medicine using artificial intelligence.*

Scientific contributions are as follow:

- Functional requirements, algorithms and models with artificial intelligence are developed and a system architecture of a proactive intelligent system for early diagnosis of thyroid abnormalities is proposed (paper I of this group).
- An approach for thyroid cancer detection based on analysis and anomaly detection of ultrasound medical images in the Internet of Things ecosystem is proposed (Paper II).
- A new and modern approach to building computing cloud environments using infrastructure as code (IaC), Terraform code with the corresponding cloud source, AWS "Amazon Web Services" is proposed, and a cloud architecture based on the proposed new approach is designed (paper III).
- A machine learning-based approach for detecting abnormalities in thyroid hormone disorders and abnormalities in thyroid medical imaging is proposed. (paper IV).
- A framework for analysing genomic data with artificial intelligence is proposed (Paper V).
- A framework for structural similarity analysis of SARS-CoV-2 and human proteins is proposed and a workflow covering all phases of the analysis pipeline is established (paper VI).

Scientific and applied contributions:

- An analysis of the scientific output related to modern achievements in the fields of informatics, big data and precision medicine by applying a bibliometric approach and a systematic literature review (paper I); Internet of things in medicine and imaging diagnostics by applying a bibliometric approach and a systematic literature review (paper II); Cloud technologies and services by applying a bibliometric approach and a systematic literature review (paper III). Software engineering and software development methodologies by applying a bibliometric approach and a systematic literature review (paper VII).
- A classifier was developed for the detection of structural abnormalities of the thyroid gland according to the EU-TIRADS system with data from imaging diagnostics and the use of artificial intelligence (paper IV).
- A new methodology for healthcare software development is proposed (Paper VII).

Applied Contributions

- The proposed approach in Paper II is verified and validated based on program implementation and simulation experiments in an Apache Spark environment using the machine learning library MLlib and using convolutional neural networks (CNN).
- A platform as a service "PaaS (Platform as a Service)" was developed for the analysis of medical images (paper III).
- The approach and classifier proposed in paper IV have been verified and validated based on program implementation and simulation experiments in the environment of .NET 4.6.1, NET Core 2.2 and ML.NET 1.5.1 and using a deep neural network ResNet-50 and the algorithm of Naive Bayes.
- A simple and convenient graphical interface has been created for accessing public biological databases and subsequent analysis with machine learning algorithms, without requiring programming knowledge or specialized hardware (paper V).
- An open-source software product "GRAY - Gene Rapid Analysis" was developed for the analysis of big genomic data (paper V) and its functionality was verified and validated.
- The functionality of the proposed (in Paper VI) framework for analyzing the structural similarity of SARS-CoV-2 and human proteins has been verified and validated based on numerous experiments conducted with different genomic data.

6.2 Use of digital technologies for interactive presentation of the Bulgarian cultural-historical heritage (and more specifically: UI/UX design, programming for mobile devices and the creation of attractive mobile applications in the world of cultural-historical heritage). Contributions in this direction are identified in works with the numbers G1, G2, G3, G4, G5 and could be considered scientific and applied.

The following are proposed: conceptual model "Virtual piazza of the Bulgarian cultural and historical heritage"; architecture and developed mobile application for interactive presentation of the Bulgarian cultural and historical heritage with gamification and geolocation; usability strategy and guidelines for the development of a web portal for the Bulgarian cultural and historical heritage; a hybrid approach that combines proven and working methodologies and innovative processes focused on user-centered design; an innovative user-centric

framework; development of software for interactive presentation of the Bulgarian cultural and historical heritage.

6.3. Research in the field of the Internet of Things ecosystem, big data analytics and the application of artificial intelligence methods

In papers G6 and G7, a framework and architecture of an intelligent system for air quality assessment and monitoring in the IoT ecosystem is proposed, and a predictive model with machine learning based on a multilayer perceptron for air quality assessment is created; a graphic interface of the intelligent system has been developed, which provides users with the opportunity to monitor the predicted values for air quality.

The contributions in the works of this group are scientific-applied and applied.

6.4 IoT Ecosystem Security, Latest IT Trends and Latest Science Advances to Support Personalized Medicine for Breast Cancer Risk Assessment and Big Genomic Data Analysis

The scientific-applied contributions in this section are related to proposed: a conceptual model of a platform for intelligent security solutions in the IoT ecosystem; an approach to build parallel differentiated diagnostic analytical workflows for the case of intrusion and attack detection and created a conceptual software architecture of an intelligent attack detection system; developed breast cancer risk assessment models; an intelligent method for adaptive in silico knowledge discovery based on the analysis of large genomic data; software system architecture built on the basis of the method.

Applied contributions in this direction can also include the verification and validation of the proposed methods and models.

6.5 Associate Professor Dr. Desislava Ivanova has registered Utility Model No. 2685 "System Network for Collective Communication in Supercomputers" with a protection period of 31.07.2017 - 20.09.2026 and Utility Model Reg. No. 4346 U1, "Proactive intelligent system for early diagnosis of thyroid gland abnormalities", 2022, with a term of protection 11.08.2026. Registered Patent No. 67367 "Method for extracting in silico knowledge and decision-making based on analysis of big biomedical data", Informatics and computer sciences, bioinformatics, 2021, with a term of protection 12.07.2038. All of them have contributed to the theme of the contest.

Based on the general description of the scientific, scientific-applied, applied and teaching-methodical contributions of Assoc. Prof. Dr. Desislava Ivanova, it can be concluded that her contributions are significant for science, practice, and the educational process. The contributions are the personal work of the candidate or are the result of teamwork with her leading participation and have an academic weight for the development of professional direction 4.6 Informatics and computer sciences at TU-Sofia.

7. Reflection of the candidate's scientific publications in our and foreign scientific literature

Assoc. Prof. Dr. Desislava Ivanova presented a list of 42 citations found in scientific publications and collective volumes, referenced, and indexed in world-famous databases with scientific information of a total of 10 of her publications. A large part of the citations were made by foreign scientists in prestigious publications and collections of works such as: Informatics and Automation magazine; Synthetic Scoping Review (2022), Applied Sciences (Switzerland); Proceedings of International Conference on Computer and Information Technology (ICCIT-

2019), AIP Conference Proceedings, International Conference on Computational Science and Technology (ICCST 2022) – Proceedings; Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies, Proceedings - IEEE 2020, 2nd International Conference on Advances in Computing, Communication Control and Networking; Proceedings, 2022; Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences 2020, Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation; International Conference on Advances in Computing, Control and Telecommunication Technologies, etc.

The total number of citations according to Research Gate data is 169, according to Google Scholar data – 151, according to SCOPUS data – 67, according to WEB OF SCIENCE data – 21. This is an additional testimony to the high professional level of the developments and to their international visibility.

8. Critical notes and recommendations

I have no substantive critical remarks about the candidate's scientific works.

The author reference for the contributions in the scientific works would be well structured more generally, with the results grouped by scientific, scientific-applied and applied contributions.

I would also recommend that the candidate seek a wider international audience to report her research results to and to publish in impact factor journals in the field of informatics and computer science.

These recommendations and remarks do not dispute the significant results indicated in the works of Assoc. Prof. Desislava Ivanova and do not disturb the positive impression of the results in the scientific production of the candidate in the competition.

9. Personal impressions

In my capacity as a member of the Standing Committee on Natural Sciences, Mathematics and Informatics at the National Assessment and Accreditation Agency, I know Assoc. Prof. Dr. Desislava Ivanova as Dean of FAMI. I have very good personal impressions of the organization, ability to work, sense of responsibility and enthusiasm that Assoc. Prof. Ivanova shows in her work.

CONCLUSION

The documents and materials presented by Assoc. Prof. Dr. Eng. Desislava Antonova Ivanova meet the requirements of the Law on the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria (ZRASRB), the Regulations for the Implementation of ZRASRB, the minimum national requirements for occupying the academic position „professor“, according to Art. 2b para. 2 and 3 of ZRASRB. The regulations for the terms and conditions of occupying academic positions at TU-Sofia and the requirements for occupying the academic position "Professor" at TU-Sofia. The candidate in the competition satisfies all the indicators of these requirements, and most of them significantly exceed them in quantitative terms.

The entire scientific research and teaching activity of Assoc. Prof. Dr. Desislava Ivanova is related to problems and specific tasks in the field of the announced competition and characterizes the candidate as a scientist with high professional qualifications, and as a university teacher with experience in the professional direction 4.6 Informatics and Computer

Science.

All this gives me reason to give my entirely positive assessment of the submitted materials and I propose to the esteemed scientific jury to vote on a proposal to the Faculty Council of the Faculty of Applied Mathematics and Informatics at the Technical University - Sofia to elect **Assoc. Prof. Dr. Eng. Desislava Antonova Ivanova to the academic position of "professor" in the professional field 4.6 Informatics and Computer Sciences, specialty "Informatics"**.

10.04.2025
Sofia

Reviewer:
/ Prof. Dr. Maria Hristova /