

## РЕЦЕНЗИЯ

от: **проф. Невена Стоянова Пенчева**, доктор,  
катедра „Анатомия и физиология“, Факултет „Обществено здраве, здравни грижи и спорт“, Югозападен Университет „Н. Рилски“, гр. Благоевград,  
ул. „Иван Михайлов“ 66, 2700 Благоевград; тел.: 0882 566 895,  
ел.поща: [pencheva@swu.bg](mailto:pencheva@swu.bg) [nevna\\_pencheva@yahoo.com](mailto:nevna_pencheva@yahoo.com)

**Относно:** научната, научно-приложната и професионално-академичната дейност и продукция, представена от участниците в Конкурс за заемане на академичната длъжност "ДОЦЕНТ", по професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки (Биоинформатика и информационно моделиране за обработка на експериментални данни), към Катедра „Информатика“ в Природо-математически факултет в ЮЗУ „Н. Рилски“, обявен в Държавен вестник (бр. 52/02.07.2019 г.)

Представям **настоящата рецензия**, съгласно ЗРАСРБ, правилника за неговото прилагане и критериите за заемане на академична длъжност „ДОЦЕНТ“ в ЮЗУ „Неофит Рилски“, Благоевград, като член на научното жури по настоящия конкурс, съгласно заповед на ректора № 1458/30.08.2019 год. за членовете на журито, и решението на научното жури (Протокол № 1 от 12.09.2019 г.); **единствен кандидат за заемане на академичната длъжност е** гл. ас. д-р Радослав Стефанов Мавревски, **доктор по Информатика, към професионално направление:** 4.6. Информатика и компютърни науки.

Кандидатът отговаря на критериите на ЮЗУ за участие в конкурса, който е обявен по надлежния ред с решение на Академичния съвет на ЮЗУ „Н. Рилски“. Той е представил необходимите документи и материали, съгласно изискванията, поради което е допуснат до участие от Университетска комисия по прием на документи.

### 1. Данни за кариерното развитие на кандидата.

Радослав Стефанов Мавревски е роден на 27 декември, 1981 год. в Благоевград. Завършва Техникум по електротехника, специалност *Съобщителна техника* през 2000 год. (профил – строителство и експлоатация на съобщителни системи) и същата година постъпва като студент в Югозападен Университет "Неофит Рилски", Благоевград, специалност Комуникационна техника и технологии. През 2003 година се дипломира с квалификация *специалист по Телекомуникации*, а през 2006 година, получава диплом за бакалавър по Информатика към Природо-математическия факултет на ЮЗУ Н. Рилски. През 2007 година получава следдипломна квалификация *Учител по информатика*, в същия университет, а през 2008 завършва успешно трисеместриална магистратура с квалификация *магистър по Информатика*.

През 2010 год. д-р Мавревски постъпва като хоноруван асистент към катедра Информатика в Природо-математически факултет на ЮЗУ, където провежда упражнения и участва в научноизследователска дейност. Назначен е за редовен асистент през 2014 год.

През 2011 година, след участие в конкурс, Радослав Мавревски е зачислен за редовен докторант в същата катедра. Той защитава успешно кандидатска дисертация на тема „Моделиране и оптимизация при медико-биологични изследвания“ на 17.07.2015 година и е удостоен с образователната и научната степен *доктор по Информатика*,

към професионално направление: 4.6. Информатика и компютърни науки.

В периода на разработване на кандидатска дисертация, Радослав Мавревски участва в следните интензивни курсове: “Нови лекарства за negliжирани заболявания“, 15-20 октомври, 2012 Сиена, Италия по програма COST; интензивни курсове на DAAD върху „Теория на сумирането и статистическа сходимост“, 20-27 Август, 2012, Прищина, Косово; "Приложение на вариационното смятане за оптимално управление“; - „Гладки и негладки случаи“, 11-18 Юли, 2011, Струга, Македония; -"Симетрия в науката и изкуството“, 10-16 Май, 2011, във Върнячка Баня, Сърбия.

Д-р Мавревски членува в следните научни дружества: - Съюз на математиците в България, от 2013 до момента (членска карта и документ за платен членски внос); - Съюз на учените в България, клон Благоевград от 2018 год. (документ за членство); - Society of Digital Information and Wireless Communications (SDIWC – USA; сертификат за членство и за подновяване от 2014 година); - International Society for Research and Development (ISRD; сертификат от 2018 год.).

Радослав Мавревски е активен член на Университетския Център за Съвременни Биоинформатични Изследвания при ЮЗУ „Неофит Рилски“ - Благоевград, в който извършва изследователска дейност, свързана с математически модели и алгоритми в биоинформатиката. Той е асоцииран и към Университетски Център за Функционални Изследвания в Спорта и Кинезитерапията, където участва в съвместни изследвания в областта на математическо моделиране и софтуерно осигуряване на скелетно-мускулна активност, изследвания върху аеробен капацитет, биомеханика на стави и пр. В рамките на тази колаборация той създава: - софтуер за изчисляване на максимална кислородна консумация при здрави, нетренирани мъже, измерена с тест на Astrand – Rhyming; и - софтуер за изчисляване на критерии при избор на оптимални модели за екстраполиране на основни зависимости в биомеханиката на скелетни мускули; - скриптове в Матлаб за изчисляване на апроксимиращи функции по Mini – MAX метода и др.

В периода 2011 – 2015 г, кандидатът е бил член на факултетния съвет на Природо-математическия факултет.

Д-р Мавревски е участвал в 11 научно-изследователски проекта, от които 4 международни, 4 към МОН и 3 към ЮЗУ.

## **2. Оценка на научната продукция и активност на кандидата.**

За участие в конкурса гл. ас. д-р Мавревски е представил следните научни разработки публикувани след придобиване на ОНС „Доктор“:

- 1 електронна книга като самостоятелен автор;
- 15 статии на английски език в рецензирани и индексирани международни списания в Scopus и/или Web of Science; четири от публикациите са индексирани в Web of Science, тринадесет имат SJR и са в списания индексирани в Scopus и една е индексирана в Zentralblatt. Четири от публикации (№ 3, № 4, № 7 и № 8) от представения списък за участие в конкурса, са приравнени към монография. Приложен е протокол (Протокол №1/ 28.08.2019 г.) от обсъждане на равностойни публикации на монографичен труд от катедрения съвет на катедра Информатика на ЮЗУ „Неофит Рилски“.

- 7 статии, пълен текст в сборници от конференции (2 на английски език); и 6 резюмета на доклади, изнесени на английски език на международни конференции (номера на резюметата в списъка: 17,18,19, 22, 23 и 26 от представения списък с публикации).

Кандидатът е единствен автор в две от публикациите и първи автор в десет от тях.

Броят цитирания на публикациите на кандидата е 20, от които 12 в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестните бази данни с научна информация Web of Science и Scopus, 1 в IEEE Xplore и 7 в други бази данни.

Преподавателската работа на гл. ас. д-р Радослав Мавревски е свързана с Югозападен университет „Неофит Рилски“, където от 2010 г. (с общ стаж по специалността - 4 години и 9 месеца) преподава упражнения, лекции и семинари по дисциплините: Информатика, Операционни системи, Синтез и анализ на алгоритми, Програмиране с език R, Базии от данни, Научни изследвания и непараметрична статистика на студенти от магистърски програми по Кинезиология и Спортна кинезиология, Методология на кинезиологични изследвания и непараметрична статистика, Програмиране II, Компютъризирани устройства и системи за измерване в реално време, Информационни технологии, Метрология и обработка на данни в спорта. Ръководил е повече от 10 дипломанта и е бил рецензент на повече от 20 дипломанта. Изложеното показва богатият преподавателски опит на Мавревски в областта на компютърните науки и професионалното направление на конкурса.

В 52 % от публикуваните разработки кандидатът е първи или втори автор, което доказва активното му участие в публикациите. В списъка, представен от кандидата са посочени 20 цитата, в които няма автоцитирания или цитирания на дипломанти, ръководени от д-р Мавревски. H индексът му е 2.

### **3. Оценка на научните и на практическите резултати и приноси на представената за участие в конкурса творческа продукция.**

В учебно пособие *Въведение в Linux* [Публикация 1], от 2018 год., под формата на електронен учебник, Мавревски разглежда основни теми свързани с тази операционната система, като основни функции, основни команди, директории, писане на скриптове, аритметически операции и други, и разработва конкретни примери и задачи за упражнения по дисциплината „Операционни системи“. Упражненията са насочени към създаване на практически умения за работа с операционната система Линукс.

Кандидатът е обособил научно-изследователските си разработки в 3 тематични области, базирайки се предимно на методологията и математическия апарат, който е прилагал. Счита, че към първата област, „Избор на оптимални модели и критерии за оптималност при обработка на експериментални данни“, иновативните и приноси страни се отнасят предимно до изследванията в областта на биомеханиката на скелетно-мускулната активност. Мавревски обстойно изследва възможностите на полиномиалните функции за моделиране на биомеханичната зависимост въртящ момент – ъглова позиция в ставата, която отразява връзката между силата и изходната дължина на скелетния мускул. Известно е, че тези модели са широко прилагани при 2D и при 3D моделиране на торг - ставен ъгъл зависимости, особено при изометрични контракции на мускулни групи от различни стави. В публикация 3 и публикация 5, той доказва, че Хаусдорфовото разстояние е ефективен критерий за оценка и избор на оптимален модел при апроксимиране на генерирани експериментални данни, като го сравнява с често използваните информационни критерии на Акайке и на Бейс, както и с критерият  $R^2$ . Установено е, също, че Хаусдорфовото разстояние, като оценъчен критерий при подбора на модел, не зависи от размера на извадката, което го прави приложим при изследвания в различни области, за разлика от останалите критерии. Анализирани са и опасности от “overfitting“ или „underfitting“ при този критерий. В

**публикация 3** се доказва, че критерият  $R^2$  е неподходящ оценъчен критерий при анализ на посочените биомеханични зависимости. Подобни резултати са докладвани на международна научна среща в Атина, [**публикация 22**]. Оптимизирането на подходите за генериране на торг-ъгъл криви има значение при физиологични, биомеханични и клинични изследвания, защото позволява да се прецизира ъгълът на пиковия торг, който има диагностична и прогностична стойност при сравнителни изследвания между тренирани и нетренирани лица, както и между здрави и хора с нарушения в порно-двигателния апарат или оценяване на следоперативни състояния.

Връзката между силата и скоростта на мускулното съкращение, дадена от Хил чрез правоъгълна хипербола през 1938 год. е на ниво изолирано мускулно влакно. Тази зависимост на ниво мускулна група е недостатъчно изяснена и в повечето публикации се моделира с полиноми. Същата зависимост, регистрирана с изокинетичен динамометър *in vivo* при хора, е подробно изследвана и анализирана от Радослав Мавревски, като възможности за апроксимиране на такъв тип експериментални данни и като оценъчни критерии за подбор на оптимални модели от различни класове функции. В **публикация 4**, при анализ на данни въртящ момент – скорост при концентрични контракции на флексори и екстензори на лакътна става и приложение на полиноми и сигмоидни функции на Болцман, са анализирани възможностите на: - 4 критерии за оценка на оптимални модели от различни класове функции- критериите на Акайке и на Бейс, Хаусдорфово разстояние и минимизиране на максималния абсолютен остатък; и - 2 метода за регресионен анализ, като фитващи критерии – метод на най-малките квадрати и мини-макс метод. Представените числови резултати върху посочените мускулни групи показват, че полиноми от различни степени са оптималните модели, обаче само при сигмоидните функции на Болцман, зависимостите въртящ момент-скорост имат физиологично поведение, включително при прогнозиране в диапазон, в който не са регистрирани данни, а от друга страна техните параметри имат ясно тълкование. Съществен принос при това изследване са доказателствата за предимствата на Болцмановите сигмоиди, от специален тип, при зависимости торг– скорост на ниво група мускули, което ги прави препоръчителни при моделиране и предсказване на подобни зависимости, още повече че числовите стойности за Болцмановите сигмоиди са много близки до тези на оптималните полиномиални модели. Един оптимален модел, обстойно прецизиран с посочения апарат от фитващи и оценъчни критерии, подпомага биомеханичния анализ на поведението на различни мускулни групи в дадена става. Това са полезни за практиката подходи, защото дават възможности да се сравнява и визуализира разликата в силата между агонисти и антагонисти, да се оценява силова асиметрия при спортисти и пациенти и пр. В същата статия са изследвани и различни варианти за начина на представяне на експерименталните данни и е доказано, че оптималният модел намерен по метода на най-малките квадрати е един и същ когато експерименталните данни са представени като средни стойности и като облак от точки. Предложен е нов критерий, мини-макс за апроксимация (фитване) на експерименталните данни за зависимост въртящ момент-скорост за флексори и екстензори на лакътя [**Публикация 4, 29**]. Болцманови сигмоидни функции от специален тип за първи път са приложени за сравнителни изследвания с полиноми при моделиране на връзката между въртящия момент и скоростта за флексори и екстензори на лакътната става.

Част от тези резултати са докладвани на международна научна среща [в Malmö, **публикация 17**]. Подходите и резултатите от тези изследвания са приложени и при: - пилотно проучване на торг-скорост криви на екстензорите на колянна става и са оценени показатели за асиметрия в силата между риташ и опорен крак [**публикация 28**].

Разработеният подход с критерии за оценване на оптимални модели и фитване на експериментални данни, е приложен и в други области като: подходи за ценообразуване на стоки и услуги [публикации 2 и публикация 20], линеен модел за изчисляване на доминираща височина на насаждения от ела и тяхната производителност [публикация 11] и др.

Като критична бележка, бих посочила следното: при анализ на резултати в някои публикации, в който подробно се обсъждат възможности на различни критерии за оценка на оптимални модели, твърде често липсват проекциите към обекта на изследване. Най-фрапантно това се наблюдава в публикация 8. В нея също уместно е приложен подобен апарат от критерии за оценка на оптимални модели и апроксимиране, за да се изследва зависимостта между дължината на черупката на костенурката и броя на яйцата ѝ. За жалост, нито в резюмето, нито в заключението на публикацията, се споменава обекта на изследване и не става ясно каква е биологическата целесъобразност на подобни зависимости и изследвания въобще.

Във втората тематично обособена област, **Б. Биоинформатични изследвания върху пространствената структура на протеините**, като същности, бих посочила следните резултати:

- Разработване на 3D решетъчен HP (хидрофобно-полярен) модел, като разширение на евристичен алгоритъм при 2D решетъчен HP модел, за решаване на проблема за нагъване на протеини [публикация 6 и публикация 9];

- При изследване на оптималността на съвременния генетичен код, вариациите кодон /аминокиселина и устойчивостта му към прости мутации е установено, че оптималния код в контекста на еволюционното развитие на биологичните видове не е абсолютно устойчив по отношение на мутации, което е биологически целесъобразно [публикация 10];

- Разработен е софтуер за визуализиране на протеини, като решения на проблема за нагъване на протеини, получени чрез HP модела в 2D квадратна решетка; показано е, че софтуерът е ефективно средство за изследване на HP нагъвания на протеини и за преподавателски цели. [публикация 12];

- Разработен е модел, базиран на ограниченията на кубична решетка, който генерира възможните протеинови конформации в 3D; въведен е коефициент, който може да варира при нагъването според липсата на пространство; установено е, че протеиновите конформации са по-компактни, с по-ниска енергия и може би по-вероятни, когато са в малко пространство, но се генерират по-трудно [публикация 18];

- Създадени са подходи за визуализация на 3D модел на протеин, използвайки данни, съхранени в молекулярна структура, чрез софтуерната програма Аха – Мая и приложение на MEL скриптове [публикация 19]; в подобна насока е и използването на компютърна графика и математически модели за създаване на 3D обекти в биоинформатиката [публикация 23].

В тематичната област **(В) Реализация на алгоритми чрез компютърни програми**, д-р Мавревски, показва енциклопедични нагласи и възможности в областта на информатиката и компютърните науки. В публикациите към тази област са представени: - резултати от приложението на разработен софтуер (Visual Sorting), за интерактивно проследяване на изпълнението на алгоритми за сортиране [публикация 13];

- модел на цифров, понижаващ преобразовател с тесен честотен диапазон, за GSM сигнал [публикация 14]; - резултати от пробация на кодове за паралелна обработка на информацията при многозадачен режим на работа [публикация 15]; - данни за

създадена и пробирана компютърна програма, която позволява изчертаване на ненасочен граф, визуализация на най-краткият път между два върха и намира неговата стойност; програмата улеснява прилагането на алгоритъма на Дейкстра и интерпретацията на резултатите [публикация 24].

#### 4. ПРЕПОРЪКИ

- Да стесни диапазона на изследванията си в по-малко, но концептуално обвързани области;
- Да продължи изследванията си в областта на биомеханиката на скелетно-мускулната активност, разработвайки биоинформатични модели;
- Да разшири и обогати анализите на предлаганите от него модели с предположения върху обектите на изследване, особено в областта на биологията и свързани с нея науки;
- Да продължи да публикува в списания с импакт фактор.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Изследователската, преподавателската и научно-приложната активност на кандидата, представена в рецензията, показва, че **д-р Радослав Стефанов Мавревски** отговаря на изискванията по чл. 24 от ЗРАСРБ и на качествените и количествени критерии за развитие на академичния състав в ЮЗУ „Неофит Рилски”, за придобиване на академичната длъжност „доцент”. В своите научни изследвания той предлага нови методи за изследване, свързани с обработка на експериментални данни и разработва и пробира разнообразни компютърни техники и софтуерни продукти, за програмното осигуряване на изчисленията, свързани с иновативната методология. Получените резултати надграждат съвременните представи в областта на Биоинформатиката и Компютърните науки и способстват за развиване на знанията и методологията в различни приложни области. Д-р Радослав Мавревски има активна преподавателска дейност и разработва ръководство и интерактивни програми за обучение на студенти, които са в сферата на професионалното направление на конкурса.

Въз основа на изложеното, убедено давам положителна оценка на научната продукция, приложните разработки и преподавателската активност на **гл. ас. д-р Радослав Стефанов Мавревски** за заемане на академичната длъжност *„Доцент”, в професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки (Биоинформатика и информационно моделиране за обработка на експериментални данни)*. Предлагам на уважаемите членове на Научното жури по конкурса да гласуват положително и да направят предложение до Факултетния съвет на Природо-математическия факултет на ЮЗУ „Неофит Рилски” **да избере** гл. ас. д-р Радослав Стефанов Мавревски за „Доцент“ в Професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки (Биоинформатика и информационно моделиране за обработка на експериментални данни) в Югозападен Университет „Неофит Рилски”, Благоевград.

17.10.2019  
гр. Благоевград

Рецензент: .....  
проф. д-р Невена Пенчева, PhD

## REVIEW

by: Prof. Nevena Stoyanova Pencheva, PhD,  
Department of Anatomy and Physiology, Faculty of Public Health, Health Care and Sport,  
South-West University "N. Rilski", Blagoevgrad, 66, Ivan Mihailov Str., 2700;  
Phone: 0882 566 895, e-mail: [npencheva@swu.bg](mailto:npencheva@swu.bg) [nevena\\_pencheva@yahoo.com](mailto:nevena_pencheva@yahoo.com)

**REGARDING: *The scientific, scientific and applied and professional and academic activity and production presented by the participants in the competition for holding the academic post Associate Professor, Professional Field 4.6. Informatics and Computer Sciences (Bioinformatics and Information Modeling for the Processing of Experimental Data), for Department of Informatics at the Faculty of Natural Sciences and Mathematics at South-West University "Neofit Rilski", Blagoevgrad, published in SG no. 52 of July 2<sup>nd</sup>, 2019.***

I submit this review, in accordance with the Act for the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria, the Rules for its implementation and the criteria for occupation of the academic position "Associate Professor" at South-West University "Neofit Rilski", Blagoevgrad, as a member of the scientific jury for this competition, according to the order of the Rector No. 1458 / 08/30/2019. for the members of the jury and decision of the scientific jury (Protocol No. 1 of September 12, 2019).

The only candidate for the competition is: Assistant Professor Radoslav Stefanov Mavrovski, Ph. D. on Informatics, Professional Field 4.6. Informatics and Computer Sciences, Department of Informatics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, South-West University "Neofit Rilski", Blagoevgrad

*The candidate meets the criteria of the SWU for participation in the competition, which was duly announced, by a decision of the Academic Council of SWU "Neofit Rilski. He submitted the necessary documents and materials as required, which is why he was admitted to the University Committee for Admission of Documents.*

### **1. Information on the candidate career development**

Radoslav Stefanov Mavrevski was born on December 27, 1981 in Blagoevgrad. He graduated from the School of Electrical Engineering, majoring in Communication Technique in 2000 (profile - *Construction and operation of communication systems*), and in the same year was accepted as a student at South-West University "Neofit Rilski", Blagoevgrad, specialty *Communication Technique and Technology*. In 2003 he graduated with a qualification a *specialist in Telecommunications*, and in 2006, received a *bachelor's degree in Informatics* from the Faculty of Natural Sciences and Mathematics of the SWU. In 2007 he obtained a postgraduate qualification as a *Teacher of Informatics* at the same university, and in 2008 he successfully completed a three-semester master's degree with a qualification *Master in Informatics*.

In 2010, Dr. Mavrevski is appointed as a part-time Assistant Professor at the Department of Informatics at the Faculty of Natural Sciences and Mathematics of the SWU, where he conducts exercises and participates in research activities. He was appointed full-time Assistant Professor in 2014.

In 2011, after participation in a competition, Radoslav Mavrevski was enrolled as a full-time doctoral student in the same department. He successfully defended his PhD thesis on "Modeling and Optimization in Biomedical Research" on 17.07.2015 and was awarded with the educational and scientific academy degree Doctor of Philosophy (Ph.D.) of Informatics,, Professional Field 4.6. Informatics and Computer Sciences.

In the period of developing his PhD thesis, Radoslav Mavrovski participated in the following intensive courses: - Training School "New Drugs for Neglected Diseases", 15-20 October, 2012 Siena, Italy; - DAAD Intensive course "Summability Theory and Statistical Convergences", 20-27 August, 2012, Pristina, Kosovo; - DAAD Intensive course "Applications of the Calculus of Variations and Optimal Control"; - The Smooth and Nonsmooth Cases ", July 11-18, 2011, Struga, Macedonia; - DAAD Intensive course "Symmetry in Science and Art", May 10-16, 2011, Vrnjacka Banja, Serbia.

Dr. Mavrovski is a member of the following scientific societies: - Union of Mathematicians in Bulgaria, from 2013 until now (membership card and document for paid membership fees); - Union of Scientists in Bulgaria, Blagoevgrad Branch of 2018 (membership document); - Society of Digital Information and Wireless Communications (SDIWC - USA; Certificate of Membership and Renewal, from 2014); - International Society for Research and Development (ISRDI; Certificate of 2018).

Radoslav Mavrovski is an active member of the University Center for Contemporary Bioinformatics Research at South-West University "Neofit Rilski" - Blagoevgrad, in which he performs research activities related to mathematical models and algorithms in bioinformatics. He is associated with the University Center for Functional Research in Sport and Kinesitherapy, where he participates in joint research in the field of mathematical modeling and software for skeletal muscle activity, research on aerobic capacity, joint biomechanics, etc. In the course of this collaboration he creates: - software to calculate maximum oxygen consumption in healthy, untrained men, measured by the Astrnd-Rhyming test; and - software for calculating the criteria for selecting optimal models for extrapolation of fundamental relationships in skeletal muscle biomechanics; - scripts in Matlab for calculating approximation functions by Mini - MAX method, etc.

In the period 2011 - 2015, the candidate had been a member of the Faculty Council of the Faculty of Natural Sciences and Mathematics.

Dr. Mavrevski has participated as a member of the scientific teams in 11 research projects, 4 of which are international (under the programs: INTERREG Greece - Bulgaria (2007-2013 and 2014-2020), 4 are to the National Science Fund at the Ministry of Education and Science (2008-2012 and 2014-2018), and 3 to the South-West University .

## **2. Assessment of the scientific production and activity of the applicant**

For the participation in the competition, Assistant Professor Mavrevski presented the following scientific publications, published after the acquisition of the academic degree Doctor of Philosophy (PhD):

- 1 e-book as a single author (№ 1 in the list of publications);
- 15 English-language articles in peer-reviewed and indexed international journals in Scopus and / or Web of Science; four of the publications are indexed in Web of Science, thirteen have SJRs and are in journals indexed in Scopus and one is indexed in Zentralblatt. According to the requirements of the Internal regulations for the development of the academic staff of SWU "Neofit Rilski" (Art. 87, Para. 1, item 3), there are presented publications that are equivalent to a monograph work within the meaning of § 10 and 11 of the Supplementary



Provisions - 4 publications with № 3, № 4, № 7 and № 8 from the presented list of publications for participation in the competition. The requirements of art. 88, para. 1 in relation to art. 82, para. 2, item 2 of the internal regulations are met - it is applied to the documents for the competition a Protocol (Protocol No1/28.08.2019 R.) for the discussion of a monographic work or equivalent publications by the Council of the Department of Informatics at the SWU "Neofit Rilski".

- 7 articles, full text in conference proceedings (2 in English); and 6 abstracts of papers presented in English at international conferences (numbers of the abstracts from the submitted list of publications: 17, 18, 19, 22, 23 and 26).

The applicant is the sole author of 2 and the first author in 10 of the publications.

The number of citations to the applicant's publications is 20, 12 of which are in scientific publications, referenced and indexed in the referenced and indexed in the world-known databases of scientific information Web of Science and Scopus, 1 in IEEE Xplore and 7 in other databases (EBSCO and Google Scholar, etc.).

The teaching work of Dr. Radoslav Mavrovski is affiliated with South-West University "Neofit Rilski", where since 2010 (with a general experience in the field - 4 years and 9 months) he has taught the following lecture or seminar and exercise courses: Informatics, Operating Systems, Synthesis and Analysis of Algorithms, Programming with R language, Databases, Research and Nonparametric Statistics of Master's Degree Programs in Kinesiology and Sports Kinesiology, Methodology of Kinesiology Research and Nonparametric Statistics, Programming II, Real-time Computerized Measurement Devices and Systems, Information Technology, Metrology and Data Processing in Sports. He has supervised more than 10 graduates and has been a reviewer of more than 20 graduates. The above shows the extensive teaching experience of Mavrevski in computer science and in the professional field of the competition.

In 52% of the published works, the applicant is the first or the second author, which proves his active participation in the publications. In the list provided by the applicant, are indicated 20 quotes that do not contain any self-citations or quotations from graduates, led by Dr. Mavrevski. Its H index is 2.

### **3. Evaluation of the scientific and practical results and contributions of the creative production submitted for participation in the competition.**

In the e-Book – “Introduction to Linux” [**Publication 1**], 2018, Mavrevski introduces major topics related to this operating system, such as basic functions, basic commands, directories, scripting, arithmetic operations, and more, and develops specific examples and Exercise Tasks for the discipline “Operating Systems”. The exercises are aimed at creating practical skills for working with the Linux operating system.

The candidate has distinguished his research into 3 thematic areas, based mainly on the methodology and mathematical apparatus, he has applied. I believe that in the first area, (A) "*Selection of criteria for the optimality of models and the corresponding optimal models in the processing of experimental data*", the innovative and contributing aspects are mainly related to studies in the field of skeletal muscle biomechanics. Mavrevski extensively examines the possibilities of polynomial functions for modeling the biomechanical relation torque - angular position in the joint, that reflects the relationship between the force and the initial length of the skeletal muscle. It is known that these models are widely used in 2D and 3D torque - joint angle modeling, especially for isometric contractions of muscle groups in different joints. In **publication 3** and **publication 5**, he proves that the Hausdorff distance can be effectively used as an evaluation criterion for selecting the optimal model when approximating the generated experimental data by comparing it with the commonly used

Akayke and Bayesian information criteria, as well as with the criterion  $R^2$ . It is also found that the Hausdorff distance, as an evaluation criterion for the selection of a model, does not depend on the sample size, which makes it applicable to studies in different fields, unlike other criteria, as well as the dangers of overfitting or underfitting. In **publication 3**, it is proved that the  $R^2$  criterion is an inappropriate evaluation criterion when analyzing the indicated biomechanical relations. Similar results were reported at an international scientific meeting in Athens [**publication 22**]. The optimization of approaches for generating torque-angle curves is important in physiological, biomechanical and clinical studies because it allows us to precise the angle of the peak-torque, which has diagnostic and prognostic value in comparative studies between trained and untrained individuals, as well as between healthy and people with impaired musculoskeletal system or post-operative condition assessment.

The relationship between the force and velocity of muscle contraction given by Hill through rectangular hyperbola in 1938, is at the level of isolated muscle fiber. This relationship at the level of muscle-group is not well understood and is modeled with polynomials in most publications. The same relation, recorded in vivo with isokinetic dynamometer in humans, has been extensively studied and analyzed by Radoslav Mavrovski, as opportunities to approximate this type of experimental data and to use various criteria for selection of the optimal models, visualized by respective curves, from different classes of functions. In **publication 4**, for the processing of torque- velocity data in concentric contractions of elbow flexors and extensors by application of polynomials and Boltzmann sigmoids, the possibilities of 4 criteria - the Akayke and Bayesian information criteria, Hausdorff distance and minimizing the maximum absolute residual, as well as 2 methods of regression analysis (fitting criteria - least squares method and mini-max method), are analysed. The numerical results, presented for the indicated muscle groups, show that polynomials of different degrees are the optimal models, however, only for Boltzmann sigmoid functions, the torque - velocity relationships have physiological behavior, including when predicting a range in which no data are registered, but on the other hand, their parameters are clearly interpreted. Significant contribution to this study is the evidence of the benefits of Boltzmann sigmoids applied at torque-velocity relationships at the muscle group level, which makes them more appropriate for modeling and predicting such relations, especially since the numerical values for Boltzmann sigmoids are very close to those of optimal polynomial models. In fact, an optimal model, thoroughly refined with the described apparatus, assists the biomechanical analysis of the behavior of different muscle groups in a given joint. These approaches are useful in comparing and visualizing differences in strength between agonist and antagonist muscle groups, or in evaluating force asymmetry in athletes and patients, etc.

In the same article, different variants of how the experimental data are presented are explored and it is proved that the optimal model found using the least squares method is the same when the experimental data are presented as averages and as a point cloud. A new criterion, a mini-max, for the approximation (fit) of experimental torque-velocity dependence data for elbow flexors and extensors has been proposed [**publication 4 and publication 29**]. In fact, this special type Boltzmann sigmoid functions were first applied for comparative studies with polynomials in modeling the relationship between torque and velocity for this elbow muscle groups. Some of these results were reported at an international scientific meeting [in Malmö, **publication 17**]. The approaches and results of these studies were also applied to: - a pilot study of torque-velocity curves of knee joint extensors, and strength asymmetry indices between kicking and supporting leg were evaluated. [**Publication 28**]. The optimality criteria approach developed, has been applied in other areas as well: - approaches for pricing of goods and services [**publication 2 and publication 20**]; - linear model for calculating the dominant height of fir stands and their productivity [**publication 11**], etc.

As a critical remark, I would point out the following: when analyzing results in some publications, which discuss in detail the possibilities of different criteria for estimating

optimal models, projections to the subject of the study are often missing. Most notably, this was observed in **Publication 8**. In it also appropriately applied a similar apparatus of criteria for estimating optimal models and approximations to investigate the relationship between the length of the turtle's shell and the number of eggs. Unfortunately, neither the summary, nor in the conclusion of the publication, mentions the object of study and it is not clear what is the biological relevance of such relationships and studies at all.

In the second thematic area, **B. Bioinformatic studies on the spatial structure of proteins**, as essential, I would point out the following results:

- Development of a 3D lattice HP (hydrophobic-polar) model, as an extension of the heuristic algorithm in the 2D lattice HP model, to solve the problem of protein folding [**publications 6 and publication 9**];

- When examining the optimality of the current genetic code, the variations codon-amino acid and its resistance to simple mutations, it has been found that the optimal code, in the context of the evolutionary development of biological species, is not absolutely resistant to mutations, which is biologically appropriate [**publication 10**];

- Protein visualization software has been developed to address the problem of protein folding obtained by the HP model in a 2D square grid; the software is an effective tool for researching HP protein folding and for teaching purposes [**publication 12**];

- A model has been developed, that generates possible protein conformations in 3D and is based on the constraints of a cubic lattice; for this purpose a coefficient has been introduced, which can vary with folding, according to restrictions and lack of space; protein conformations, that are difficult to generate, are found to be more compact, have lower energy, are located in a small space, and may be more likely to be realized in nature [**publication 18**];

- Approaches have been developed to visualize a 3D protein model using data stored in a molecular structure using the Axa-Maya software using MEL scripts [**publication 19**]; the use of computer graphics and mathematical models to create 3D objects in bioinformatics is a similar trend [**publication 23**].

In the field of **(B) Implementation of algorithms through computer programs**, Dr. Mavrevski demonstrates encyclopedic attitudes and capabilities in the field of bioinformatics and computer science. The publications in this field present: - Results from the application of developed software (Visual Sorting) for interactive tracking of the performance of sorting algorithms [**publication 13**]; - model of decreasing digital converter with narrow frequency range for GSM signal [**publication 14**]; - results from probation of codes for parallel processing of information in multitasking, mode of operation [**publication 15**]; - data for a computer program developed, that allows drawing of the non-directional graph, visualizes the shortest path between two peaks and finds its value; the program facilitates the implementation of Dijkstra's algorithm in programming and interpretation of results [**publication 24**].

#### 4. Recommendations

- I recommend to narrow the scope of his research to fewer areas that are conceptually motivated;
- To continue his research work in the field of skeletal muscle biomechanics, using bioinformatics approaches for modeling;
- To expand the analysis of the proposed models with assumptions about the object of the study and practical needs, especially in the area of the biology and related sciences;
- To continue his publish activity in the journals with impact factor.

**Conclusion.** The research, teaching and applied activity of the candidate, presented in the review, shows that Dr. Radoslav Stefanov Mavrevski meets the requirements of Art. 24 of the ADASRB and the qualitative and quantitative criteria for the development of the academic staff at SWU “Neofit Rilski”, for the academic position “**Associate Professor**”. In his research, he propose new methods related with modeling and processing of experimental data and develops software programs for calculations, ensuring the innovative methodology. The results obtained, build on current concepts in the field of Bioinformatics and Computer Science and contribute to the development of knowledge and methodology in various fields of application.

All the arguments presented, are reasons *to give a positive assessment* of the scientific production, applied developments and teaching activity of **Assistant Professor Radoslav Stefanov Mavrevski, PhD** for the occupation of the academic position "**Associate Professor**" in Professional field 4.6. I suggest to the honorary members of the Scientific Jury, to vote positively, and recommend to the scientific jury *to propose* to the Council of the Faculty of Mathematics and Natural Sciences of the South-West University "Neofit Rilski" **to choose** Assistant Professor Radoslav Stefanov Mavrevski, PhD for **Associate Professor in Professional field: 4.6.** Informatics and Computer Sciences (Bioinformatics and Information Modeling for the Processing of Experimental Data) at the South-West University "Neofit Rilski" - Blagoevgrad.

Date: 19.10. 2019  
Blagoevgrad

Reviewer: .....  
Prof. Nevena Pencheva, PhD