Рецензия

по конкурс за заемане на академична длъжност
„професор“
в професионално направление 4.5 Математика (Крайни геометрии) за нуждите на Софийски университет „Св. Климент Охридски“ (СУ), Факултет по математика и информатика (ФМИ), обявен в ДВ, бр. 67 от 04.08.2023 г. и на интернет страниците на ФМИ и СУ

Рецензията е изготвена от: проф. д-р Никола Петков Зяпков , Шуменски Университет „Еп. Константин Преславски“.

В качеството ми на член на научното жури по **професионално направление 4.5 Математика (Крайни геометрии)** по конкурса съгласно № РД 38-576/05.10.2023 г. на Ректора на Софийския университет.

За участие в обявения конкурс е подал документи единствения кандидат

Доц.дн Ася Петрова Русева-Ланджева, ФМИ на СУ…

I. Общо описание на представените материали

1. Данни за кандидатурата

Представените по конкурса документи от кандидата съответстват на изискванията на ЗРАСРБ, ППЗРАСРБ и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ „Св. Климент Охридски“ (ПУРПНСЗАДСУ). За участие в конкурса доц. дн Ася Петрова Русева-Ланджева е представила 18 научни публикации.

Представени са и 18 на брой други документи (във вид на служебни бележки и удостоверения от работодател, референции и отзиви, награди и други подходящи доказателства), подкрепящи постиженията на кандидата.

2. Данни за кандидата

Ася Петрова Русева-Ланджева е роден в гр. София. През 1988 г. завършва с отличен успех ФМИ на СУ – магистър (специализация по геометрия). Докторант е в ИМИ на БАН от 2001 до 2004 г., където през 2005 г. защитава успешно дисертация на тема "Арки в крайни проективни геометрии и приложението им в теория на кодирането" за ОНС „доктор". През 2020 г. защитава дисертация на тема „ Крайни геометрии и кодове„ и придобива научната степен „доктор на науките". От 1993 г. до момента е последователно асистент ,ст. асистент, гл. асистент и доцент във ФМИ на Софийски университет.

3. Обща характеристика на научните трудове и постижения на кандидата

В група показатели В кандидатката е представила статиите : Ivan Landjev, Assia Rousseva, Leo Storme, On the Extendability of Quasidivisible Griesmer Arcs , Designs, Codes and Cryptography, vol:79, issue:3, 2016, pages:535-547 и Ivan Landjev, Assia Rousseva, On the Sharpness of Bruen's Bound for Intersection Sets in Desarguesian Affine Spaces, Designs, Codes and Cryptography, vol:72, 2014, pages:551-558, ISSN (print):0925-1022, ISSN (online):1573-7586, които са публикувани с квартил Q_2. В тази група броят на точките е 120 (необходими 100).

В група показатели Г кандидатката е представила 9 статии, които са реферирани и индексирани в световноизвестни база данни с научна информация (Web of Science, Scopus и Zbl), извън хабилитационния труд. В тази група броят на точките е 543 (необходими 200).

В група показатели Д са представени 19 цитирания в научни издания, индексирани в световноизвестни база данни с научна информация (Web of Science и Scopus). Тук броят на точките е 124 (необходими 100).

В група показатели Е са представени : диплом за доктор на науките – 75 точки , участие в два научни проекта -20 точки и един учебник за студенти – 20 точки . Тук броят на точките е 115 (необходими 100).

Общият брой точки по област 4. Природни науки, математика и информатика, 4.5. Математика на кандидатката е 952 при минимално изискване 550 точки. Доц. Ася Русева е представила пълни доказателства по всичките критерии. Следователно, доц. Ася Русева удовлетворява минималните изискванията на ЗРАСРБ, ППЗРАДРБ и ПУРЗАД на СУ„Св. Климент Охридски" за заемане на академичната длъжност „професор" в направление 4.5. Математика.

4. Характеристика и оценка на преподавателската дейност на кандидата

Преподавателската дейност на доц. Ася Русева е:

Задължителни курсове, ФМИ, СУ:

1. " Аналитична геометрия ", спец. "Информатика"

2. „Геометрия "(Основи на геометрията и Проективна геометрия), спец. " Математика и информатика"
3. “ Геометрия" (Геометрични основи на компютърната графика и диференциална геометрия на криви и повърхнини в евклидовото пространство) , спец. "Информатика"

Избираем курс, ФМИ, СУ:

"Дескриптивна геометрия"

По всички водени дисциплини са предоставени подробни лекции в електронната среда moodle на ФМИ. В съавторство с проф. Иван Ланджев е написана книгата “Аспекти на Комбинаториката“, издадена от издателството на НБУ (ISBN 978-619-233-246-4). Книгата (учебник) отразява най-общо лекциите (по комбинаторика и крайни геометрии), четени в НБУ и СУ „Св. Кл. Охридски“. Някои глави в нея имат монографичен характер.

5. Съдържателен анализ на научните и научно-приложните постижения на кандидата съдържащи се в материалите за участие в конкурса

Научните изследвания на доц. Ася Русева са в областта на крайните геометрии и връзката им с теорията на линейните кодове. За конкурса са представени 18 статии, в които се изследват следните групи задачи:

1. Разширимост на линейни кодове и арки и структура на (t mod q)-арки
2. Оптимални кодове и основна задача на теория на кодирането
3. Кодове и арки с малък брой тегла
4. Конструкции на афинни блокиращи множества
5. Определяне на p-ранга на матрици на инцидентност на проективни равнини на Йелмслев

Резултатите по задача 1 са публикувани в статиите [2,4,10,12,13,15,16,18] от представения списък с публикации. В [18] е доказано твърдението, че ако една арка, за която съществуват само хиперравнини с кратности сравними с n, n + 1, . . . , n + t (mod q) и за която броят на хиперравнините удовлетворява определено неравенство, зависещо от специална константа A, то тя е разрешима. Този резултат дава подобрение на теоремата на Хил-Лизак в това направление. В работи [15] и [16] се въвежда за пръв път специален геометричен обект, наречен (t mod q)-арка: една арка в PG(r, q) се нарича (t mod q)-арка, ако кратността на всяка права от PG(r,q) е сравнима с t (mod q). Ако кратността на всяка точка не надхвърля t, то такива арки се наричат силни (t mod q)-арки. Един от важните резултати в [15,16] е, че дуалната арка на арка с квазиделимост е силна (t mod q)-арка. Направена е класификация на всички силни (3 mod 5)-арки в PG(3,5). Те са лифтвани с три изключения – арки с мощности 128, 143 и 168 [4]. В [2] е направена чисто геометрична конструкция на тези три арки и е доказана тяхната единственост. В [12] е показано, че (0 mod p)-арките, p – просто число, образуват векторно пространство, което се поражда от допълненията на хиперравнините.

Резултатите по задача 2 са публикувани в статиите [5,8,9,14]. Работите от тази група са посветени на класическата задача за определяне на минималната дължина на линеен код с фиксирана размерност k, фиксирано минимално разстояние d над фиксирано поле Fq. Тази стойност се означава с $n_q(k, d)$. В [14] е изследвано нарастването на функцията $t_q(k) := n_q(k, d) – g_q(k, d)$, където $g_q(k, d)$ е дясната страна на херавенството на Грийсмър. Получени са няколко оценки за $t_q(3)$ за различни q: (a) $t_q(3) \leq q/2 - 5$ за q = 2h; (b) $t_q(3) \leq (q - 3)/2$ за q нечетна степен на просто число; (c) $t_q(3) \leq 2\sqrt{q} - 1$ за q точен квадрат. Тези оценки имат отношение към намирането на горни граници за максималната мощност на арка в равнината PG(2,q). В [9] е изследвано едно семейство от параметри, свързани с параметрите на елиптичната квадрика в PG(3,q). Тук са разглеждани арки с параметри $(q^3 + 2q^2 + q + 2, q^2 + 2q + 2)$ и асоциираните с тях $[q^3 +2q^2 +q +2, 4q^3 +q^2 -q]q$-кодове. В [8] е доказано несъществуването на арки с параметри (395,100), (396,100), (448,113), (449,113) в PG(4, 4). Това отхвърля съществуването на Грийсмерови кодове с параметри [395,5,295]4, [396,5,296]4, [448,5,335]4, [449,5,336]4, което решава четири от откритите случаи на основната задача на теория на кодирането за q = 4, k = 5. Изследвани са блокиращи множества с параметри (v3 +2v2, v2 + 2v1) в PG(3,q) във връзка с конструирането на специални троични линейни кодове [5].

Резултатите по задача 3 са публикувани в статиите [3,6,11]. Доказано е, че всяка арка в PG(r, q), $r \geq 3$, за която кратностите на хиперравнините се съдържат в интервал с дължина 2 (т. е. тези кратности са w, w+1 или w+2 и съществуват хиперравнини с кратности w и w + 2), е тривиална [11]. Използвани са дизайни за конструиране на двоични кодове с две разстояния. Доказано е, че съществуването на 2-(v, k, 1) дизайни дават двоични кодове с параметри (n = v, M = v(v − 1)/k(k − 1), {2k−2, 2k}). В редица случаи (особено при дизайни с k = 3 и 4), те дават кодове с оптимални параметри. Основната задача, която се разглежда в тези работи е определянето на точната стойност на $A_2(n, \{d_1, d_2\})$, дефинирана като максималния брой думи в двоичен код с дължина n и разстояния между кодовите думи d_1 или d_2. Намерена е границата $A_2(n, \{2, d\})$ за $5 \leq d \leq n – 2$ и за d = n – 1. Доказано е, че за d нечетно е изпълнено $A_2(n, \{d, 2d - 2\}) \leq n + 1$. Построен е пример на кодове, лежащи на тази подобрена граница. Те са с дължина $n = q^2 + q + 1$, където q = 2h, и d = q + 1. В [6] е доказана общата граница $A_2(n, \{d_1, d_2\}) \leq (n+2/2)$, при която няма никакви ограничения за параметрите на кодовете. В [3] са използвани дизайни за конструиране на двоични кодове с две разстояния. Доказано е, че съществуването на 2-(v, k, 1) дизайни дават двоични кодове с параметри (n = v, M = v(v − 1)/k(k − 1), {2k−2, 2k}). В редица случаи (особено при дизайни с k = 3 и 4), те дават кодове с оптимални параметри.

Резултатите по задача 4 са публикувани в статиите [7,17]. Използва се идеята за построяване на оптимални блокиращи множества като обединение на подходящо подбрани прави в AG(n, q).Основният резултат е даден в Теорема 4[7]. С помощта на тази теорема е конструирано (120,8)-блокиращо множество в AG(9,8), достигащо долната граница на Бол. По подобен начин са построени и четири други оптимални блокиращи множества с параметри $(12s + 16, 4)$-блокиращо множество в $AG(4s + 1, 4)$ за $s = 1, 2, 3,4$.

Резултатите по задача 5 са публикувани в статията [1]. Тук се разглежда задачата за определяне на p-ранга на матрицата на инцидентност на проективна равнина на Йелмслев над верижен пръстен с остатъчно поле с характеристика p. За матриците на инцидентност на проективните геометрии PG(r,q), $q = p^h$, задачата е решена независимо от различни математици, като в общия случай – матрица на инцидентност s- на t-подпространства – точна формула за ранга е намерена от Хамада. В случая на геометрии над верижни пръстени формула, аналогична на формулата на Хамада, не е известна. Доказани са няколко частични резултата. Определени са (без помощта на компютър) ранговете на матриците на инцидентност на равнините над пръстени с четири елемента и са доказани граници за равнините над пръстени с 9 елемента, които се обобщават до граници за равнини над произволен верижен пръстен с индекс на нилпотентност 2. Задачата е тясно свързана с характеризирането на (0 mod p)-арките в равнините PHG(2, R), $|R| = q^2$, $q = p^h$.

Доц. Ася Русева е представила списък с 19 цитирания в списания с IF или SJR.

6. Критични бележки и препоръки

Нямам критични бележки. Считам, че представените трудове по отношение на: мотивация; прецизно и ясно представяне на резултатите; литературна осведоменост са на високо ниво.

7. Лични впечатления за кандидата

Познавам доц. Русева от 2000 г., когато започна да посещава и участва в работата на националния семинар по кодиране и редица други международни конференции по алгебрична и комбинаторна теория на кодирането. Много компетентно и достъпно изнасяше своите съобщения и доклади.

8. Заключение за кандидатурата

След като се запознах с представените по конкурса материали и научни трудове и въз основа на направения анализ на тяхната значимост и съдържащи се в тях научни и научно-приложни приноси, **потвърждавам**, че научните постижения отговарят на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за приложението му и съответния Правилник на СУ „Св. Климент

Охридски“ за заемане от кандидата на академичната длъжност „професор“ в научната област и професионално направление на конкурса. В частност, кандидатът удовлетворява минималните национални изисквания в професионалното направление и не е установено плагиатство в представените по конкурса научни трудове.

Давам своята **положителна оценка** на кандидатурата.

II. Общо Заключение

Въз снова на гореизложеното, **препоръчвам** на научното жури да предложи на компетентния орган по избора на **Факултета по математика и информатика при СУ „Св. Климент Охридски“** да избере **доц. дн Ася Петрова Русева-Ланджева,** ФМИ на СУ „Св. Климент Охридски“ да заеме академичната длъжност **„професор“** в професионално направление **4.5 Математика (Крайни геометрии).**

27.10.2023 г. Изготвил рецензията:

(проф. д-р Никола Зяпков)