

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за доцент по професионално направление
4.5 Математика (Алгебра и теория на числата),
за нуждите на ВСУ „Любен Каравелов“,
от доц. дмн Емил Миланов Колев,
Институт по математика и информатика, БАН.

Конкурсът е обявен в Държавен вестник, брой 40 от 27.05.2016 г., като документи е подал един кандидат – Силвия Първанова Бумова, главен асистент във ВСУ „Любен Каравелов“, катедра „Механика и математика“.

1. Биографични данни за кандидата

Силвия Бумова е родена на 29.09.1973 г. в гр. Сандански. Завършва Факултета по математика и информатика на Софийски Университет „Климент Охридски“, специалност математика (специализация алгебра) през 1996 г. През 1996 г. започва работа като математик в Института по математика и информатика при БАН. След това е последователно научен сътрудник III степен (1998-2000), научен сътрудник II степен (2000-2002) и научен сътрудник I степен (2002-2011). През 2002 г. защитава дисертация на тема

Applications of polynomials to spherical codes and designs

в Eindhoven University of Technology, Eindhoven, The Netherlands.

През 2003 г. Висшата атестационна комисия утвърждава издадената в Холандия диплома, с което присъжда на Силвия Бумова образователната и научна степен „доктор“.

В периода 2005-2007 г. Силвия Бумова преподава математика на английски език в Американски колеж, София. От 2011 г. до сега е главен асистент във ВСУ „Л. Каравелов“. Води упражнения и семинарни занятия по Линейна алгебра и аналитична геометрия, Математически анализ част 1 и част 2.

2. Общо описание на представените материали по конкурса

За участие в конкурса Силвия Бумова е представила следните документи:

1. Автобиография.

2. Диплома за „магистър по математика“.
3. Диплома за образователната и научна степен „доктор“.
4. Удостоверение за призната образователна и научна степен „доктор“ от ВАК.
5. Списък на всички научни трудове, на научните трудове за придобиване на научната и образователна степен „доктор“ и за участие в конкурс за главен асистент.
6. Списък с учебни пособия.
7. Списък на научните трудове за участие в конкурса.
8. Резюмета на представените за участие в конкурса трудове.
9. Авторска справка за научните приноси.
10. Списък на цитиранията.
11. Диск с трудове и учебни материали.
12. Приложение 1: Препоръчителни показатели при оценяване на кандидати за заемане на академична длъжност „доцент“.
13. Справка към Приложение 1.

Представените материали съответстват на изискванията на ЗРАСРБ и на правилника на ВСУ „Любен Каравелов“ за заемане на тази длъжност. Документите съдържат необходимата информация за оценяване на кандидата. Авторската справка правилно отразява приносите в представените публикации.

3. Обща характеристика на научната, преподавателска и научно-приложна дейност

За участие в конкурса са представени общо 12 публикации. От тях 3 са самостоятелни, 2 – с един съавтор, 3 – с двама съавтори, 3 – с трима съавтори и една – с 4 съавтори. От всички публикации 5 са публикувани в сборници от конференции, а 6 са публикувани в списания.

Четири от статиите са публикувани в списания с импакт фактор (общ IF 2,845), една статия в списание с SJR (0,139).

Общо статиите на Силвия Бумова са цитирани 57 пъти, а на представените за конкурса статии цитиранията са 6.

Представените публикации са в следните тематични области:

1. **Теория на кодирането (сферични дизайни и стеганография):** статии номера 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.

Сферичните дизайни са важни комбинаторни структури, които намират приложение в различни области. Съществуването на сферични дизайни с дадени параметри и изследване на техните свойства е една от основните задачи в теорията на кодирането.

Сферичен τ -дизайн е крайно множество от точки C върху сферата S^{n-1} със следното свойство: за всяка точка $x \in C$ и всеки полином $f(t)$ от степен най-много τ е изпълнено равенството

$$\sum_{y \in C \setminus \{x\}} f(\langle x, y \rangle) = f_0|C| - f(1),$$

където f_0 е първият коефициент в представянето на $f(t)$ чрез полиномите на Гегенбауер, т.е. $f(t) = \sum_{i=0}^k f_i P^{(n)}(t)$. Най-голямата стойност на τ , за която е изпълнено даденото свойство, се нарича сила на C .

Основната задача е да се определи дали при дадени размерност n , сила τ и мощност M съществува τ -дизайн със сила τ и мощност $|C| = M$.

Стеганографията и поставянето на воден знак (Water marking) са важни приложения на теорията на кодирането.

При стеганографията основната цел е да се промени изображението (образ, аудио сигнал или видео) така, че единствено предполагаемият получател на съобщението да може да открие тази промяна.

При поставяне на воден знак основните цели са две: предотвратяване на пиратство (чрез уникално маркиране на даден обект) и доказване на авторство на дадено произведение.

2. **Алгебра (алгебри с полиномни тъждества и теория на симетричните функции)**: статии номера 9, 10, 11 и 12.

Представен е алгоритъм за пресмятане на производящата функция на редицата от кохарактери $\chi_n(U_k)$. Изследвани са PI алгебри върху поле с характеристика нула и са получени резултати за редът от коразмерностите на R .

С използване на компютър и програма на Maple е реализиран метод на Elliott за пресмятане на производящата функции

$$M(f, x_1, x_2, \dots, x_d) = \sum m(\lambda) x_1^{\lambda_1} \cdots x_d^{\lambda_d}.$$

Преподавателската дейност на Силвия Бумова включва лекции и семинарни занятия по Линейна алгебра и аналитична геометрия и Математически анализ, първа и втора част.

Силвия Бумова има издадени следните учебни пособия:

1. (с Н. Манев) Пермутационни групи;
2. (с Н. Манев и В. Милошева) Линейна алгебра и аналитична геометрия;
3. (с Николай Манев) Математически анализ 2.

4. Анализ на научните приноси на кандидата

Ще се спра по-подробно на научните приноси в представените публикации в реда, в които са представени.

1. On the advanced Encryption Standard

Използването на надеждни шифри е изключително важно за съвременните комуникации. При това надеждността на един шифър трябва да се базира на невъзможността шифъра да бъде успешно атакуван с известните методи, а не на секретността на самия алгоритъм за шифриране. Ето защо, преди да станат стандарт, криптографските алгоритми се подлагат на обсъждане и анализ от математическата общност. В това отношение AES (Advanced Encryption Standard) е криптографски алгоритъм, одобрен от FIPS (Federal Information Processing Standards) и влиза в сила на 26 май 2002 г.

2. On millionaires' problem or comparing information without learning it.

Разгледана е задача на Tierce. Най-общо казано, това е задача за това как две страни могат да сравнят информация, която те притежават, без да позволяват на другата страна да научава тяхната информация.

3. New nonexistence results for spherical 5-designs.

За сферични 5-дизайни от малка нечетна мощност и нечетна сила са получени граници за скаларните произведения. В някои случаи от тези граници следва несъществуване на дизайни с определени параметри.

4. New nonexistence results for spherical 5-designs.

Разширена версия на предишната статия, в която са включени подробни доказателства и са отхвърлени 6 нови случая.

5. Nonexistence results for spherical 7-designs.

Получени са резултати за несъществуване на 7-дизайни с нечетна мощност. За целта са комбинирани полиномиални техники с геометрични съображения.

6. A method for proving nonexistence of spherical designs of odd strength and odd cardinality.

Получени са граници за най-малките и най-големите възможни скаларни произведения за сферични дизайни с фиксирана сила и мощност. Това позволява да се докаже несъществуване на дизайни с определен параметри. Резултатите са приложени основно към 7-дизайни.

7. Polynomial techniques for investigation of spherical designs.

Представен е метод за доказване на несъществуване на сферични дизайни с дадени параметри. Завършена е класификацията на мощности, за които съществуват 3-дизайни върху S^{n-1} .

8. Watermarking, Steganography and Error-Control Codes

Като се използват кодове, коригиращи изтривания, е предложен алгоритъм за влагане на скрита информация в изображения.

9. Cocharacters of polynomial identities of upper triangular matrices.

Представен е алгоритъм за пресмятане на производящата функция на редицата от кохарактери $\chi_n(U_k)$.

10. Algebraic properties of codimension series of PI-algebras.

Изследвани са PI алгебри върху поле с характеристика нула и са получени резултати за редът от коразмерностите на R .

11. Computing with rational symmetric functions and application to invariant theory and PI-algebras.

С използване на компютър и програма на Maple е реализиран метод на Elliott за пресмятане на производящата функции

$$M(f, x_1, x_2, \dots, x_d) = \sum m(\lambda) x_1^{\lambda_1} \cdots x_d^{\lambda_d}.$$

12. Colength of $\ast$ -Polynomial Identities of Simple $\ast$ -Algebras.

Разглежда се простата алгебра $M_2 \oplus M_2^{\text{op}}$ с полиномни твърдения с инволюция $(\star)$. Намерена е редицата от коширината на кохарактерите на $\ast$ -полиномните твърдения на разглежданата алгебра над поле с характеристика нула.

5. Препоръки

Препоръките ми са свързани основно с научната част от работата на кандидата.

1. Препоръчително е разнообразяване на научната тематика. В това отношение Силвия Бумова има достатъчно натрупан опит и би могла бързо да навлезе в нови области.
2. Приемам, че приносът на Силвия Бумова в съвместните статии е равносложен на приноса на останалите автори. В същото време е желателно публикуването на повече самостоятелни статии.

6. Лични впечатления

Познавам Силвия Бумова от 1996 г. когато постъпи на работа в секция „Математически основи на информатиката“ и имам преки впечатления от цялостната и

научна дейност. Присъствал съм на много от нейните доклади на семинари на секцията и на конференции. Силвия Бумова винаги е показвала отлично разбиране на тематиката, стремеж към разширяване на научните си познания и изследване на нови задачи. Всички студенти и колеги, които са имали възможност да работят с нея, са изказвали положително отношение към нейната отзивчивост и ентусиазъм.

Поради това считам, че тя има значителен потенциал да извършва научни изследвания, както и успешно да работи със студенти.

7. Заключение

Представената информация за научната дейност на кандидата показва, че Силвия Бумова има сериозни научни приноси, които са публикувани в престижни международни списания. Тя има и значителна преподавателска дейност.

Документите, с които Силвия Бумова участва в конкурса за „доцент“ показват, че тя отговаря на изискванията на ЗРАСРБ и на правилника на ВСУ „Любен Каравелов“ за получаване на научното звание доцент.

Данните в Приложение 1 правилно отразяват научно-изследователската, научно-приложната, учебно-образователната и експертната дейност на Силвия Бумова. Общият брой точки (1092, от които 943 по раздели I и II) значително надхвърля препоръчителния минимален брой точки (250, от които поне 80% да са от показатели в раздели I и II) за кандидати за доцент.

Всичко казано по-горе ми дава достатъчно основания да препоръчам на уважаемия Факултетен съвет на ВСУ „Любен Каравелов“ да присъди на Силвия Бумова научното звание доцент.

14.09.2016 г.

Рецензент:

доц. дмн Емил Колев