

**Анотации (резюмета)  
на научните трудове  
на гл. ас. д-р Кремена Стефанова  
за участие в конкурс  
за заемане на академична длъжност „доцент“**

За участие в настоящия конкурс (виж Списък на научни трудове за участие в конкурса) са избрани 18 труда, които включват 14 статии, 3 монографии и 1 учебник.

<b>Научно направление А. Компютърно моделиране на дискретни невронни мрежи</b>	
<b>[1]</b>	<p><b>K. Stefanova, S. Hristova and A. Golev, Dynamic modeling of discrete leader-following consensus with impulses, <i>AIMS Mathematics</i>, 2019, 4(5): 1386-1402. doi: 10.3934/math.2019.5.1386, ISSN (Online): 2473-6988.</b></p> <p><b>Metrics: SJR 2019: 0.458, JIF: 0.882, Q3 Appl. Math., Q2 Math.</b></p>
	<p><b>Резюме.</b> В статия е представен дискретен модел на мултиагентна система с виртуален лидер, чието поведение е независимо от всички останали агенти в нея. Моделира се случаят, когато в първоначално известни времеви точки взаимодействията между мултиагентите се променят мигновено. Разглеждат се две топологии на взаимодействие – едната се определя от взаимодействията между агентите (включително и лидера), а втората се определя от мигновените взаимодействия на превключване между агентите и лидера. Получени са няколко достатъчни условия, които гарантират постигане както на локален, така и на глобален консенсус с лидера. Тези резултати са илюстрирани с помощта на конкретни примери, като интензивно се прилага компютърна симулация чрез език за програмиране C++. Програмните кодове и компютърните резултати предоставят възможност да се демонстрират практически влиянието на импулсите върху поведението на агентите с малки скокове, както и с поне един голям скок. Те също така показват необходимостта от малка Липшицова константа при активиращите функции.</p>
<b>[2]</b>	<p><b>K. Stefanova, S. Hristova and A. Golev, Discrete leader-following consensus for multi-agent system with non-instantaneous impulses, <i>Dynamic Systems and Applications</i>, Vol. 28, No. 3, 2019, 743-755, ISSN: 1056-2176, doi: 10.12732/dsa.v28i3.12, <u>Journal Impact Factor: 0.359 (2017); 0.362 (5 years).</u></b></p> <p><b>Metrics: SJR 2019: 0.208, JIF: 0.522, Q4 Appl. Math., Q4 Math.</b></p>
	<p><b>Резюме.</b> Основната цел на статията е да се изследва дискретна мултиагентна система, състояща се от агенти и лидер. За първи път се изучава случаят, когато протоколът за управление се базира на две топологии на взаимодействие. Първата топология моделира взаимодействията между всички агенти, включително и лидера. Втората е свързана само с интервалите, в които всеки агент си взаимодейства само с лидера, т.е. с така наречените интервали на импулси с продължително действие. Получени са достатъчни условия, осигуряващи постигане на консенсус с лидера. Няколко примера са решени чрез компютърна реализация, за да се илюстрира ефективността на доказаните</p>

	теоретични резултати. Чрез езика за програмиране C# са кодирани съответните алгоритми и са изчислени стойностите на променливите на състоянието на всички агенти. Чрез пример е показана необходимостта и достатъчността на получените условия.
[3]	<b>Snezhana Hristova, Kremena Stefanova, Exponential stability of Hopfield-type delay impulsive discrete neural networks and computer simulation, <i>International Journal of Differential Equations and Applications</i>, Vol. 19, No. 1, 2020, 33-44, ISSN (Online): 1314-6084, 10.12732/ijdea.v19i1.3</b> <b>Metrics: Zentralblatt</b>
	<b>Резюме.</b> В статията се изучава дискретна невронна мрежа от типа на Хопфийлд с постоянни закъснения, мигновено превключване на топологии в определени моменти и зависещи от времето тегла на връзките. Доказани са някои критерии за експоненциална устойчивост. Получените резултати са онагледени чрез примери с различни активиращи функции като tanh, Swish и функция за грешка. Примерите са компютърно реализирани с помощта на Wolfram Mathematica. Следвайки теоретичните схеми, съответните алгоритми са кодирани, за да се изчислят стойностите на решенията за всяка стъпка и да се потвърди коректността на формулираните критерии.
[4]	<b>Snezhana Hristova, Kremena Stefanova, Exponential stability of discrete neural networks with non-instantaneous impulses, delays and variable connection weights with computer simulation, <i>International Journal of Applied Mathematics</i>, 2020, Vol. 33, No. 2, 187-209, ISSN: 1311-1728, DOI: 10.12732/ijam.v33i2.1.</b> <b>Metrics: SJR 2019: 0.271</b>
	<b>Резюме.</b> Изследвана е концепцията за експоненциална устойчивост на нелинейни диференчни уравнения. Тези уравнения съдържат импулси с продължително действие и константно закъснение. Получени са критерии за изследваната устойчивост. Тези резултати са приложени и за невронни мрежи с превключваща топология в определени моменти и с импулси с продължително действие. Разгледан е общият случай на тегла на връзките, които зависят от времето. Определено е равновесието, както и условията за експоненциална устойчивост. Обсъдено и илюстрирано е значението и полезността на дефиницията за равновесна точка. Също така са разгледани няколко дискретни невронни мрежи, за които са приложени получените теоретични резултати. Примерите са компютърно реализирани с помощта на Wolfram Mathematica. Обосноваването теоретично алгоритми са кодирани, като в резултат на това са изчислени стойностите на решенията за всяка стъпка. На база на компютърните симулации са направени изводи за поведението на агентите в модела.
[5]	<b>Kremena Stefanova, Computer simulations for delay impulsive <u>discrete neural networks</u>, <i>International Journal of Differential Equations and Applications</i>, Vol. 19, No. 1, 2020, 63-82, ISSN (Online): 1314-6084.</b> <b>Metrics: Zentralblatt</b>
	<b>Резюме.</b> Статията е фокусирана върху дискретна невронна мрежа от типа на Хопфийлд с постоянни закъснения, мигновено превключване на топологии в определени моменти и тегла на връзките, зависещи от времето. Чрез разнообразни модели за невронни мрежи се илюстрира влиянието на различни

	<p>фактори върху поведението на решенията. Тези фактори включват начални условия, импулсни условия, функции на активиране и броя агенти в мрежата. Следвайки подходящите теоретични схеми за решаване на задачите, съответните алгоритми са кодирани за изчисляване на стойностите на решенията с помощта на Wolfram Mathematica. На база на получените стойности и генерираните графики са направени необходимите заключения.</p>
[6]	<p><b>Монография</b>  <b>Hristova, S. and K. Stefanova, Stability properties of neural networks. Theoretical study and computer simulations, LAP LAMBERT Academic Publishing, 2020, ISBN: 978-620-2-66658-9.</b></p>
	<p><b>Резюме.</b> Книгата представя проведени теоретични изследвания в областта на невронните мрежи, които са комбинирани практически с компютърни симулации. Представени са дискретни импулсни модели на невронни мрежи от типа на Хопфийлд със закъснение, дискретни модели на невронни мрежи, подложени на импулсно въздействие с продължително действие и закъснения, както и няколко непрекъснати модели на невронни мрежи с топологии на превключване в импулсни моменти, които са както детерминирани, така и случайни. Разгледани са някои видове устойчивост на предложените модели. Представен е и е изучен е въпросът за постигане на консенсус с лидера при дискретна мултиагентна система, съдържаща импулси с продължително действие. Повечето от теоретичните резултати са практически приложени към конкретни примери с компютърни симулации. Изследването в книгата се обуславя от нарастващите интереси през последните години към потенциалните приложения на невронните мрежи в различни области като обработката на сигнали, разпознаването на патърни, комбинаторната оптимизация и много други. Това, от една страна, изисква дефиниране и теоретично проучване на различни видове модели, а от друга, моделите да се симулират, като съчетанието и обединението на двете части от научното изследване дава възможност за по-адекватно описание и изследване на поведението в мултиагентните системи.</p>
<p><b>Научно направление Б. Компютърно приложение на итеративни методи за диференциални уравнения от дробен ред</b></p>	
[7]	<p><b>R. Agarwal, A. Golev, S. Hristova, D. O'Regan, K. Stefanova, <u>Iterative techniques with computer realization for the initial value problem for Caputo fractional differential equations</u>, <i>Journal of Applied Mathematics and Computing</i>, 2018, 58: issue 1-2, 443-467, Online ISSN: 1865-2085, Print ISSN: 1598-5865, (Impact factor: 1.370), <a href="https://doi.org/10.1007/s12190-017-1152-x">https://doi.org/10.1007/s12190-017-1152-x</a>. Metrics: SJR 2018: 0.456, JIF 2019: 1.242, Q2 Appl. Math, Q1 Math.</b></p>
	<p><b>Резюме.</b> Основната цел на статията е да бъдат предложени алгоритми, които да бъдат използвани в подходяща компютърна среда за приближеното решаване на начална задача за скаларни нелинейни диференциални уравнения от дробен ред на Капуто в краен интервал. Комбинирани са някои итеративни техники с метода на долните и горни решения, и са приложени за приближеното решение на задачата. Дадени са няколко алгоритми за построяване на две монотонни редици от приближения, които са сходящи и техните граници са минимални и максимални решения на проблема. Когато дясната страна на уравненията е монотонна функция по отношение на</p>

	<p>времевата променлива, елементите на тези приближения не зависят от функциите на Митаг-Лефлер и те могат да бъдат получени в затворена форма с помощта на подходящ софтуер като Wolfram Mathematica. В общия случай тези елементи се получават чрез интеграл, съдържащ функцията на Митаг-Лефлер с два параметъра, като в резултат на това последователните приближения могат да бъдат трудни за намиране на практика. Практическото приложение на предложените схеми е илюстрирано с конкретни примери. За тяхното числено решение е създадена специална компютърна програма, базирана на езика за програмиране C#. Намерените стойности на приближенията са таблично и графично представени, като са направени изводи.</p>
[8]	<p><b>R. Agarwal, A. Golev, S. Hristova, D. O'Regan, K Stefanova, <u>Iterative Techniques with Initial Time Difference and Computer Realization for the Initial Value Problem for Caputo Fractional Differential Equations</u>, <i>Memoirs on Differential Equations and Mathematical Physics</i>, Volume 72, 2017, (Impact factor: 0.180), 1–14.</b></p> <p><b>Metrics: SJR 2017: 0.269</b></p>
	<p><b>Резюме.</b> В статията е разгледана начална задача за скаларни нелинейни диференциални уравнения от дробен ред на Капуто върху краен интервал и са изследвани съответните случаи, в които тя има „меки“ (mild) долни и „меки“ (mild) горни решения, дефинирани в различни интервали от време. В зависимост от тях са предложени подходящи алгоритми за построяване на редици от последователни приближения за приближено решаване на задачата. Те не използват функции на Митаг-Лефлер и в резултат практическото прилагане на алгоритмите е по-лесно. За илюстриране предимствата на итеративните техники с разлика в началните времена са дадени няколко конкретни начални задачи за диференциални уравнения от дробен ред на Капуто, които са числено решени с помощта на подходяща компютърна среда.</p>
[9]	<p><b>Golev, A., A. Penev, K. Stefanova and S. Hristova, <u>Using GPU to Speed Up Calculation of Some Approximate Methods for Fractional Differential Equations</u>, <i>International Journal of Pure and Applied Mathematics</i>, Vol. 119, No. 3, 391-401, 2018, ISSN 1311-8080 (printed version), ISSN 1314-3395 (on-line version).</b></p> <p><b>Metrics: SJR 2018: 0.127</b></p>
	<p><b>Резюме.</b> Основната цел на статията е да се сравни скоростта при изчисление на началната задача за скаларно нелинейно диференциално уравнение от дробен ред на Риман-Лиувил чрез паралелни CUDA ядра. Приближеното решаване се основава на предложена итеративна схема за построяване на последователни редици от горни и долни решения на разглеждания проблем. В общия случай елементите на тези приближения се получават от интеграл, съдържащ функцията на Митаг-Лефлер, и това може да доведе до трудното практическо приложение на последователните приближения. Компютърна програма, използваща паралелни изчисления, е изградена и приложена за приближено решаване на начална задача за скаларно нелинейно диференциално уравнение от дробен ред на Риман-Лиувил. Използвайки паралелните CUDA ядра, изчисленията са около 10 пъти по-бързи от последователните изчисления.</p>

[10]	<p>Snezhana Hristova, Kremena Stefanova and Angel Golev, <b>Computer Simulation and Iterative Algorithm for Approximate Solving of Initial Value Problem for Riemann-Liouville Fractional Delay Differential Equations</b>, <i>Mathematics</i>, 2020, 8(4), 477, ISSN 2227-7390, (Impact Factor 2019: 1.747), <a href="https://doi.org/10.3390/math8040477">https://doi.org/10.3390/math8040477</a> - 01 Apr 2020</p> <p>Metrics: SJR 2019: 0.299, JIF: 1.747, Q1 Math.</p>
	<p><b>Резюме.</b> Целта на статията е да предложи алгоритъм за построяване на две монотонни редици от „меки“ (mild) долни и горни решения, които са сходящи към „мекото“ (mild) решение на начална задача за диференциално уравнение от дробен ред на Риман-Лиувил със закъснение. Алгоритъмът се основава на монотонно-итеративната техника и той е компютърно реализиран чрез езика за програмиране C#, за да се решат приближено начални задачи за скаларни нелинейни диференциални уравнения от дробен ред на Риман-Лиувил с постоянно закъснение върху краен интервал. С помощта на изчислените стойности на приближенията и генерираните графики е онагледена практическата приложимост на получените теоретични резултати.</p>
[11]	<p>Agarwal, R.; Hristova, S.; O'Regan, D.; Stefanova, K. <b>Iterative Algorithm for Solving Scalar Fractional Differential Equations with Riemann–Liouville Derivative and Supremum</b>, <i>Algorithms</i>, 2020, 13, 184, <a href="https://doi.org/10.3390/a13080184">https://doi.org/10.3390/a13080184</a>.</p> <p>Metrics: SJR 2019: 0.358</p>
	<p><b>Резюме.</b> Изучена е начална задача за специален тип скаларни нелинейни диференциални уравнения от дробен ред на Риман-Лиувил. Основната характеристика на уравнението е наличието на супремума на неизвестната функция върху отминал интервал от време. Този тип уравнение трудно може да бъде решено точно и поради тази причина са необходими приближени методи за неговото решаване. В тази статия първоначално са дефинирани „меки“ (mild) долни и горни решения. След това въз основа на тези дефиниции и прилагането на монотонно-итеративната техника е представен алгоритъм за построяване на две редици от последователни приближения, които са монотонно сходящи отгоре и отдолу съответно към „меките“ (mild) решения на разглежданата задача. Предложената итеративна схема е компютърно реализирана във Wolfram Mathematica. След това кодовете са използвани за решение на конкретни примери. С помощта на компютърното приложение не само е потвърдена коректността на теоретичните резултати, но е възможно тяхното практическо приложение за други задачи.</p>
<p><b>Научно направление В. Компютърна реализация на алгоритми за приближени методи за диференциални и диференчни уравнения</b></p>	
[12]	<p>S. Hristova, A. Golev, K. Stefanova, <b>Approximate Method for Boundary Value Problems of Anti-Periodic Type for Differential Equations with Maxima</b>, <i>Boundary Value Problems</i>, 2013, 2013:12, ISSN: 1687-2770, (Impact Factor: 1.02), doi:10.1186/1687-2770-2013-12.</p> <p>Metrics: SJR 2013: 0.709, JIF: 0.836, Q1 Math., Q2 Appl. Math.</p>
	<p><b>Резюме.</b> Обоснован е алгоритъм за построяване на две редици от последователни приближения на решението на нелинейна гранична задача за нелинейно диференциално уравнение с „максимуми“. Изследван е случаят на</p>

	<p>гранично условие от антипериодичен тип. Този алгоритъм се основава на монотонно-итеративната техника. Построени са две редици от последователни приближения, като е доказано, че те са монотонно сходящи. Всеки елемент на редиците е решение на начална задача за линейно диференциално уравнение с „максимуми“ и е долно/горно решение на разглежданата гранична задача. Осъществена е компютърна реализация на алгоритъма за конкретен пример чрез програмния език C#. Изчислените стойности на приближенията са представени графично и таблично, и в резултат на това са направени изводи.</p>
[13]	<p><b>Ravi P. Agarwal, S. Hristova, A. Golev, K. Stefanova, Monotone-iterative method for mixed boundary value problems for generalized difference equations with “maxima”, <i>Journal of Applied Mathematics and Computing</i>, Journal no. 12190, 2013, DOI: 10.1007/s12190-013-0660-6, Online ISSN: 1865-2085, Print ISSN: 1598-5865.</b></p> <p><b>Metrics: SJR 2013: 0.438</b></p>
	<p><b>Резюме.</b> В тази статия е изследван специален тип диференчни уравнения, които включват както закъснения, така и максималната стойност на неизвестната функция върху отминал интервал от време. Този тип уравнения се използват за моделиране на реален процес, при който сегашното състояние зависи значително от неговата максимална стойност в отминал интервал от време. Формулирана е подходяща смесена гранична задача за даденото нелинейно диференчно уравнение. Предложен е алгоритъм, а именно монотонно-итеративна техника, която да реши този проблем приближено. Важна характеристика на този алгоритъм е, че всяко последователно приближение на неизвестното решение е единствено решение на подходящо конструирана начална задача за линейно диференчно уравнение с „максимуми“ и е дадена формула за неговото точно решение. Също така, всяко приближение е долно/горно решение на дадената нелинейна гранична задача. Чрез успешното съчетание на доказаните теоретични резултати и програмирането, тази итеративна схема е кодирана на C# и е използвана за решаване на конкретни примери, за да се илюстрира практическото приложение на алгоритъма.</p>
[14]	<p><b>Монография</b></p> <p><b>Golev, A., S. Hristova and K. Stefanova, Approximate methods and computer realization. Differential, difference and fractional differential equations, LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018, ISBN: 978-613-9-82004-7.</b></p>
	<p><b>Резюме.</b> Основната цел на книгата е да бъдат предложени някои приближени методи за решаване на различни видове диференциални уравнения със специален тип закъснения, диференчни уравнения и диференциални уравнения от дробен ред на Капуто, които след това да бъдат компютърно реализирани в подходяща компютърна среда. Съществените характеристики на тези методи са, че се основават на горни и долни решения, и с помощта на подходящо дефинираните монотонни редици от последователни приближения могат да бъдат намерени решенията на разглежданите задачи. Всички дефинирани алгоритми са теоретично доказани и практически приложени за приближеното решаване на конкретни примери.</p>
<p><b>Научно направление Г. Разработване на бизнес софтуерни приложения</b></p>	

[15]	<p><b>Ангел Голев, Николай Павлов, Георги Спасов, Кремена Стефанова, Модул за LATEX експорт в разпределената платформа за електронно обучение DISPEL, Сборник на Международна конференция „From DELC to VELSPACE“, Пловдив, България, 26–28 март, 113–120, 2014, ISBN: 0-9545660-2-5</b></p>
	<p><b>Резюме.</b> В рамките на разпределената платформа за електронно обучение (DisPeL) е създаден модул за експорт на електронните учебници, използвани в системата, към LaTeX формат. Целта е бързата подготовка на учебниците за печат на хартиен носител. Платформата разполага със свой редактор за въвеждане на електронните учебници, които се съхраняват в HTML формат със собствени стилове и структура. Създадени са HTML и LaTeX шаблони с еднозначно съответствие по между си, които описват структурата на електронния учебник и позволяват трансфера на съдържанието на учебника към LaTeX документ.</p>
[16]	<p><b>Stoyan Cheresharov, Kremena Stefanova, Ivan Jeleu, Veselina Naneva, A Prototype of a System for E-Learning, Proc. of International Conference on Applied Internet and Information Technologies, 3-4 October, 2019 Zrenjanin, Serbia, 10-16, ISBN: 978-86-7672-327-0. Link: <a href="http://www.tfzr.rs/aiit/files/AИТ2019_ProceedingsFinal.pdf">http://www.tfzr.rs/aiit/files/AИТ2019_ProceedingsFinal.pdf</a></b></p>
	<p><b>Резюме.</b> По време на бързото развитие на информационните технологии, моделите и техниките на обучение претърпяват ежедневни промени. Всеки университет трябва да осигури точни инструменти за обучение както в класната стая, така и дистанционно. Наличен е голям брой уеб сайтове и платформи, които организират учебния процес и могат да бъдат използвани както от учители, така и от ученици. Образователният процес обаче е затворен цикъл и обхваща фазата на кандидатстване в университета, преминава през годините на обучение и завършва с успешната кариерна реализация на студентите. Ако университетът иска да използва образователна платформа, той може да приложи съществуваща или да разработи своя собствена. Някои от предимствата на персонализираното решение са, например, че то отговаря на специфичните изисквания и няма необходимост от модификация. Статията предлага прототип на платформа за електронно обучение, който може да се използва във висшето образование. Той подпомага комуникацията и образователния процес между студент и преподавател, както в университета, така и извън него. Също така, прототипът предоставя модул, който е фокусиран върху осъществяване на връзка между студентите и представителите на бизнеса.</p>
[17]	<p><b>Учебник</b>  <b>Rahnev, A., K. Stefanova and N. Pavlov, Integration of Business Software Applications, Plovdiv University “Paisii Hilendarski” and WWEDU World Wide Education, Wels, 2013, ISBN 978-3-99034-203-9.</b></p>
	<p><b>Резюме.</b> В днешния свят бизнес софтуерните приложения непрекъснато се развиват. Те предлагат нови решения, които да помогнат организациите да увеличат и измерят производителността, да изпълняват точно бизнес функциите и да спечелят конкурентно предимство. Предизвикателството пред организациите е да ускорят внедряването на бизнес софтуерни приложения, за да отговорят на потребностите за бързо променящи се изисквания на пазара. Тази книга предоставя на читателите техническо и управленско разбиране на</p>

	процесите по анализ, разработване, внедряване и управление на успешни бизнес софтуерни приложения.
<b>Научно направление Д. Монография, базирана на дисертационен труд</b>	
[18]	<b>Hristova, S. and K. Stefanova, Differential equations and integral inequalities with “maximum”, LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018, ISBN: 978-613-9-88102-4.</b>
	<b>Резюме.</b> Целта на книгата е да се изследват интегрални неравенства и диференциални уравнения в специалния случай, когато стойността на неизвестната функция е включена не само в текущия момент, но участва и нейната максимална стойност върху отминал интервал от време. Първоначално се решават няколко типа интегрални неравенства с „максимум“ за непрекъснати и частично непрекъснати функции. Това спомага да изградим математическия апарат за качествено изследване на поведението на решенията на диференциални уравнения с „максимум“. Получени са няколко вида достатъчни условия за единственост, ограниченост, непрекъснатата зависимост от началните условия и устойчивост на решенията.
[19]	<b>Автореферат на дисертационен труд на тема „Качествени методи за някои специални видове диференциални уравнения“, защитен на 20.09.2012 г.</b>
	<b>Резюме.</b> Направено е изложение на получените резултати в дисертационен труд на тема „Качествени методи за някои специални видове диференциални уравнения“ за присъждане на образователната и научна степен „доктор“. Изследвани са три специални вида диференциални уравнения: диференциални уравнения с „максимуми“, частни диференциални уравнения с „максимуми“ и импулсни диференциални уравнения със „супремуми“. Обединяващата характеристика на тези уравнения е присъствието на максималната стойност на неизвестната функция върху отминал интервал от време. Във връзка с горните видове уравнения в дисертационния труд са разгледани и някои породени от тях интегрални и диференциални неравенства. Благодарение на разширения математически апарат на интегралните и диференциални неравенства е допълнена теорията на диференциалните уравнения чрез изследване на някои качествени свойства на решенията на диференциални уравнения с „максимуми“ и на частни диференциални уравнения с „максимуми“, като са получени достатъчни условия за единственост, ограниченост и непрекъснатата зависимост от началните условия на техните решения; разширяване на понятието практическа устойчивост върху импулсни диференциални уравнения със „супремуми“ и получаване на достатъчни условия за този вид устойчивост; обосноваване на приближен асимптотичен метод за решаване на нелинейна гранична задача за диференциални уравнения с „максимуми“.

**Изготвил:**

**Гл. ас. д-р Кремена Стефанова**

18.08.2020

гр. Пловдив