

РЕЗЮМЕТА НА НАУЧНИТЕ ТРУДОВЕ
ЗА УЧАСТИЕ В КОНКУРСА ЗА ЗАЕМАНЕ НА
АКАДЕМИЧНАТА ДЛЪЖНОСТ „ПРОФЕСОР”
(Анотация на материалите по чл. 76 от ПРАСПУ за участие в конкурса,
включително самооценка на приносите)

на доц. д-р Андрей Иванов Захариев,
катедра „Математически анализ” при ФМИ
на ПУ „Паисий Хилендарски”

Представените за участие в конкурса **24** труда - **20** научни публикации **1** учебник и **3** учебни помагала (от тях **1** на книжен и **2** на електронен носител) са подредени в хронологичен ред по година на публикуване и не са представяни за придобиване на образователната и научната степен „доктор”, нито за заемане на академичната длъжност (получаване на научното звание) „доцент”. От научните публикации **8** са в списания с импакт фактор, като общият импакт фактор е равен на **2.933**. Номерът в скоби съответства на поредния номер според пълния списък на научните трудове.

I. НАУЧНИ ПУБЛИКАЦИИ

Представени за участие в конкурса са **20 научни статии**, от които **20** са публикувани в рецензирани списания. От представените общо **20** статии, **19** са на английски език и **1** на немски, като **11** от статиите са публикувани в чужбина. От статиите **8** са с импакт фактор (**IF 2013**, *Thomson Reuters Impact Factor*), като общият импакт фактор на научните статии е **2.993**. Номерът в скоби съответства на поредния номер според пълния списък на научните трудове.

АНОТАЦИЯ НА ПУБЛИКАЦИИТЕ

1.[23] D.D. Bajnov, , A.D. Myshkis, **A.I. Zahariev**, Sufficient conditions for the existence of bounded non-oscillating solutions of functional differential equation of neutral type, *Rendiconti di matematica e delle sue applicazioni* VII. Ser. 7, No.3-4, 353-359 (1987). ISSN: 1120-7183, Zbl 0683.34038.

В статията са получени ефективни достатъчни условия гарантиращи съществуването на поне едно ограничено неотрицателно решение на един клас операторно-диференциални уравнения. Доказано е, че при изпълнението на някои естествени условия резултатите получени за разглеждания клас операторно-

диференциални уравнения са валидни както за класове неутрални уравнения със съсредоточено закъснение, така и за класове неутрални уравнения с разпределено закъснение.

2.[24] **A.I. Zahariev**, D. D. Bainov, Integral averaging and oscillation of the solutions of neutral type functional-differential equations, Tamkang J. Math., 19, No.1, 61-67, (1988). ISSN 0049-2930; ISSN 2073-9826, Zbl 0688.34046, MR0997081.

В статията са изследвани осцилационните свойства на един клас нелинейни неутрални уравнение от втори ред с постоянно закъснение. Доказани са критерии базирани на техниката на интегрално усредняване, които гарантират, че всички решения на уравнението или осцилират, или клонят към нула при $t \rightarrow \infty$.

3.[29] **A.I. Zahariev**, D. D. Bainov, Sufficient conditions for the existence of nonoscillatory solutions of functional differential equations of neutral type, An. Stiint. ale Univ.Al. I. Cuza din Iasi, Ser. Noua Math., Vol. 35, No.3, 221-229, (1989). ISSN 1221-8421; ISSN 0041-9109, Zbl 0725.34085, MR1048661.

Статията е посветена на изследването на проблема за съществуване на поне едно неосцилиращо решение на един клас нелинейни неутрални уравнения със променливо закъснение. За изследвания клас уравнения са дефинирани са понятията силно и слабо решение на уравнението. Доказано е, че ако е в сила класическото условие гарантиращо съществуването на поне едно положително решение на съответното уравнение със закъснение, то неутралното уравнение има поне едно положително слабо решение. При някои допълнителни условия е доказано, че уравнението притежава и поне едно положително силно решение.

4. [31] D. Bainov, **A. Zahariev**, V. Petrov, Asymptotic and oscillatory behavior of the solutions of second order linear neutral differential equations with distributed delay, Bull. Inst. Math., Acad. Sin. 19, No.4, 313-325, (1991). ISSN: 0034-9825, Zbl 0758.45003, MR1157886.

В статията са изследвани осцилационните и асимптотични свойства на един клас линейни функционално-диференциални уравнения с разпределено закъснение от втори ред с променливи коефициенти. Основните резултати получени при изучаването на асимптотичните свойства на решенията на разгледаното уравнение са: получени са експлицитни достатъчни условия всяко неосцилиращо решение на уравнението да клони към нула при $t \rightarrow \infty$; доказан е критерий гарантиращ, че всяко неограничено решение е осцилиращо; получени са достатъчни условия гарантиращи, че всяко неосцилиращо решение на уравнението расте при $t \rightarrow \infty$ не по бързо от линейна функция; доказан е интегрален критерий гарантиращ, че всички решения на уравнението са осцилиращи.

5.[32] D.D. Bainov, A.D. Myshkis, **A.I. Zahariev**, On the oscillatory properties of the solutions of a class of integro-differential equations of neutral type, International Journal of Mathematics and Mathematical Sciences, Volume 15, Issue 1, 119-128, (1992). ISSN: 0161-1712; 1687-0425/e, Zbl 0747.45004, MR1143936.

Статията е посветена на осцилационните и асимптотични свойства на решенията на един клас интегро-диференциални уравнения от неутрален тип. Получени са различни типове достатъчни условия които гарантират че при n четно число всички решения на уравнението осцилират, а при n нечетно число всички решения на уравнението или осцилират или клонят към нула при $t \rightarrow \infty$. Доказано е, че получените резултати са приложими не само за интегро-диференциални уравнения от фредхолмов тип, а и за интегро-диференциални уравнения от волтеров тип.

6.[33] Al. Koseva, **An. Zahariev**, Hr. Kiskinov, Commutativ maps in abstract space, Journal of Technical University at Plovdiv, Fundamental Sciences and Applications, Series A-Pure and Applied Mathematics, Vol. 12, 43-46, (2007). ISSN 1310-8271.

В статията се изследват нелинейни оператори комутиращи с непрекъснати линейни оператори в произволно банахово пространство. Разгледан е преносът на „добри“ свойства (съществуване на неподвижни точки, периодичност) между комутиращите линейни и нелинейни оператори. Доказано е, че ако в някое кълбо даден нелинеен оператор е непрекъснат и уплътняващ, то от съществуването на комутиращ с него линеен непрекъснат оператор притежаващ нетривиална неподвижна точка в същото кълбо следва, че нелинейният оператор притежава в това кълбо единствена неподвижна точка. В случая на хилбертово пространство с помощта на теоремата на Hilbert-Schmidt, е доказано, че за всеки непрекъснат линеен самоспрегнат оператор с различно от нулата ядро и за всяко цяло число $p > 0$ съществува непрекъснат линеен p -периодичен оператор, който комутира с него. Статията е на немски език.

7. [34] **A. Zahariev**, G. Kostadinov, L_p -equivalence between two ordinary impulse differential equations with bounded linear impulse operators in a Banach space, Univ. de Plovdiv, Plovdiv University “Paissii Hilendarski”, Bulgaria Scientific Works, vol. 38, book 3 -Mathematics, 37-42, (2011). ISSN: 0204-5249.

С помощта на принципите за неподвижна точка на Шаудер-Тихонов и Банах са намерени достатъчни условия гарантиращи L_p -еквивалентността на две обикновени импулсни диференциални уравнения с ограничени линейни импулсни оператори в произволно банахово пространство.

8.[35] H. Kiskinov, **A. Zahariev**, S. Zlatev, On the Permanence of the Positive Absolutely Continuous Solutions of the generalized Mackey–Glass Model, Plovdiv University “Paissii Hilendarski”, Bulgaria Scientific Works– Mathematics, Vol. 39, book 3, 43-52, (2012). ISSN: 0204-5249.

Целта на статията е да се изследва едно от възможните обобщения на модела на Mackey-Glass, описващ респираторната динамика, представляващ нелинейно функционално-диференциално уравнение от първи ред с едно променливо закъснение. Основните по общи предположения са, че скоростта на производството на въглероден

диоксид може да е променлива във времето, а синхронизирането на вентилационната функция се осъществява непрекъснато във времето с помощта на подходящи синхронизиращи функции (а не с константи, както е в класическия вариант). Закъснението на търсената функция не е постоянно както в класическия случай и степенните показатели на концентрацията на диоксида в числителя и в знаменателя на вентилационната функция може да не съвпадат. При тези предположения за модела е формулирана задача на Cauchy и е доказано, че тя притежава единствено глобално абсолютно непрекъснато положително решение при неотрицателни начални условия. Изследван е и въпросът за ограниченост на решенията (концентрацията на въглероден диоксид в кръвта). Получени са достатъчни условия за персистентност (ограниченост отдолу) и перманентност (двустранна ограниченост) на положителните решения, както и за равномерна перманентност (равномерната двустранна ограниченост) на съвкупността от всичките положителни решения на началната задача. Приведен е пример, който показва, че въведените в статията условия (неравенства между степените на числителя и знаменателя на вентилационната функция), гарантиращи равномерната перманентност, са съществени и не могат да бъдат отслабени, дори и в случая, когато моделът представлява обикновено диференциално уравнение.

9.[36] Andrey I. Zahariev, Stoyan G. Zlatev, Atanaska T. Georgieva, Non-oscillatory solutions of odd order linear functional differential system of neutral type with distributed delay, Comptes rendus de l'Academie bulgare des Sciences, Volume 66, Issue 6, 793-800, (2013). 1310-1331 (Print), 2367-5535 (Online), MR3155793, (IF 2013, 0.198).

В статията е изследван на проблема за съществуване на положителни решения на неутрална автономна линейна система с разпределено закъснение от първи ред и нечетна размерност. Доказателствата са базирани на техника използваща индефинитната логаритмична норма (мярка на Лозински). Получени са компютърно проверими условия гарантиращи съществуването на положителни решения с определено асимптотично поведение (неограничени или клонящи към нула) при $t \rightarrow \infty$. Получените резултати обобщават получените от други автори резултати в частния случай на едно постоянно закъснение в неутралната част. Въведените в статията допълнителни условия не се явяват рестрикции в споменатия по-горе частен случай. Резултатите са получени при най-общи предположения, като се допуска функциите с ограничена вариация да имат и сингулярна част и не се предполага те да са монотонни относно логаритмичната норма. Дадени са числени примери, реализирани със системата Wolfram Mathematica, които илюстрират твърденията на теоремите.

10.[37] Atanaska Georgieva, Hristo Kiskinov, Stepan Kostadinov, Andrey Zahariev, Psi-exponential dichotomy for linear differential equations in a Banach space, Electronic J. of Differential Equations, Vol. 2013 No. 153, 1-13, (2013). ISSN: 1072-6691, MR3084633 (IF 2013, 0.419).

В статията е въведено понятието Ψ -експоненциална и Ψ -обикновена дихотомия на решенията на линейни диференциални уравнения в произволни банахови пространства. Тук $\Psi(t)$ е произволен ограничен обратим оператор, вместо неотрицателна диагонална матрица, както е например в частния случай на крайномерни пространства, разглеждан от други автори. Получени са необходими и достатъчни условия за съществуването на такива дихотомии. Изяснен е геометричният смисъл на Ψ -експоненциалната дихотомия в произволни банахови пространства. Изследвано е и понятието Ψ -ограничен растеж на линейни диференциални уравнения. Намерени са достатъчни условия за съществуване на Ψ -ограничени решения на хомогенните и съответните нехомогенни линейни уравнения с Ψ -експоненциална и Ψ -обикновена дихотомия. Установено е кога точно тези условия са и необходими, като са формулирани и доказани съответните теореми. Доказана е и устойчивостта (грубостта, roughness) на тези дихотомии относно малки смущения на оператора на уравнението.

11.[38] Vasil G. Angelov, **Andrey Zahariev**, Lossy transmission lines terminated by parallel connected RC-Loads and in series connected L-load (I), International Journal of Modern Engineering Research (IJMER), Vol.3, Issue.3, May-June, 1410-1418, (2013). ISSN: 2249-6645.

В статията са изследвани преносни линии със загуби, натоварени с паралелно свързани групи, от последователни свързани нелинейни товари от RC (резисторен и капацитивен) тип и L(индуктивен) тип. Този тип преносни линии със загуби намират конкретни практически приложения при преноса на електрическа енергия, в антенно-фидерни устройства, във VLSI – системи и др. Предмет на изследване е математическият модел, който представлява една смесена задача за нехомогенна система от две линейни частни диференциални уравнения от първи ред. С помощта на законите на Кирхоф са определени граничните условия на модела, а след това са формулирани и началните условия. Получената смесена задача е сведена до начална задача за система от неутрални уравнения (като са изложени два подхода). Направен е анализ на възникващите нелинейности и е обоснована, предвид спецификата на този вид преносни линии, основната математическа задача получаване на експлицитни условия гарантиращи съществуване на единствено осцилиращо решение на модела.

12.[39] Vasil G. Angelov, **Andrey Zahariev**, lossy transmission lines terminated by parallel connected RC-loads in series connected to L-load (II), Am. Int. J. of Research in Science, Technology, Engineering and Mathematics (AIJRSTEM), Issue 3, Volume 1, 01-20, June-August, (2013). ISSN: 2328-3580, 2328-3629.

Статията представлява едно продължение (втора част) на изследването на преносни линии със загуби, натоварени с паралелно свързани групи от последователни свързани нелинейни товари от RC (резисторен и капацитивен) тип и L(индуктивен) тип. Получената в [11] начална задача за система от неутрални уравнения е представена в подходяща операторна форма с оглед на това, единствената неподвижната точка на дефинирания в подходящо равномерно пространство оператор, да бъде единствено

осцилиращо решение на изходната начална задача. Тези резултати са доказани на базата на подходящо формулирани и логични от практическа гледна точка предположения относно силата и напрежението на тока. Доказано е, че ако тези предположения са изпълнени то началната задача има единствено осцилиращо решение.

13.[40] V. Angelov, **A. Zahariev**, S. Zlatev, On the permanence of the positive absolutely continuous solutions of the generalized Mackey–Glass model , Communications in Applied Analysis, Vol. 17, No 3&4, 289–296, (2013). ISSN: 1083-2564, Zbl pre06268873, MR3136126.

В статията е изследвано едно обобщени на модела на Mackey-Glass, описващ респираторната динамика, представляващ нелинейно функционално-диференциално уравнение от първи ред с със вентилационна функция съдържаща два закъсняващи аргумента. Както и в [8] се предполага, че скоростта на производството на въглероден диоксид е променлива величина във времето и че синхронизирането на вентилационната функция се осъществява непрекъснато във времето с помощта на подходящи синхронизиращи функции (а не с константи, както е в класическия вариант). Отчитането на концентрацията на диоксида става в различни исторически моменти от време (вентилационната функция съдържа две несинхронизирани променливи закъснения на търсената функция), а също така степенните показатели на концентрацията на диоксида в числителя и в знаменателя на вентилационната функция може да не съвпадат (т.е. тя може и да не е от монотонен тип). При тези предположения за модела е формулирана задача на Cauchy и е доказано, че тя притежава единствено глобално абсолютно непрекъснато положително решение при неотрицателни начални условия. Изследван е въпросът за ограниченост на решенията (концентрацията на въглероден диоксид в кръвта). Получени са достатъчни условия за персистентност (ограниченост отдолу) и перманентност (двустранна ограниченост) на положителните решения, както и за равномерна перманентност (равномерната двустранна ограниченост) на съвкупността от всичките положителни решения на началната задача. Приведеният пример показва, че въведените в статията условия (неравенства между степените на числителя и знаменателя на вентилационната функция), които гарантират равномерната перманентност на решението на модела са съществени и не могат да бъдат заменени с слаби дори и в случая, когато моделът е обикновено диференциално уравнение.

14. [41] Atanaska Georgieva, Hristo Kiskinov, **Andrey Zahariev**, Stoyan Zlatev, Explicit conditions for existing of non-oscillating solutions of odd order linear system of neutral type with distributed delay, International Journal of Pure and Applied Mathematics, Volume 85 No. 1, 155-170, (2013). ISSN: 1311-8080 (Print), 1314-3395 (Online). DOI: <http://dx.doi.org/10.12732/ijpam.v85i1.13>

В работата са установени експлицитни и лесно изчислими достатъчни условия за съществуване на ограничени и неограничени неосцилиращи решения на автономни линейни функционално-диференциални системи от неутрален тип с разпределено закъснение с нечетна размерност. Резултатите са доказани с техника, използваща индефинитна логаритмична норма (мярка на Лозинский) и са нови дори и за случай на системи с постоянно закъснение в неутралната част. Резултатите в статията разширяват и допълват резултати, получени за частния случай на едно постоянно закъснение в неутралната част на разглежданата система, като третират по-общия случай на разпределено закъснение в неутралната част. Въведените в статията допълнителни условия не се явяват рестрикции за споменатия по-горе частен случай. Резултатите са получени при най-общи предположения, като се допуска функциите с ограничена вариация да имат и сингулярна част и не се предполага те да са монотонни относно логаритмичната норма. Дадени са числени примери, реализирани със системата Wolfram Mathematica, които илюстрират твърденията на теоремите.

15.[42] H. Kiskinov, **A. Zahariev**, S. Zlatev, A generalized model of Monod including delayed decay in bacterial populations, *Comptes rendus de l'Academie bulgare des Sciences*, Volume 67, Issue No2, 173-180, (2014). ISSN: 1310-1331 (Print), 2367-5535 (Online), **(IF 2013, 0.198)**.

В статията е въведен нов биореакторен модел - система от две функционално-диференциални уравнения с едно постоянно закъснение, обобщаващ класическия модел на Monod (система от две обикновени диференциални уравнения) чрез отчитане на смъртността в микробиологичната популация. Основният смисъл на направеното обобщение е отчитането на времето на средна продължителност на живота на различните видове популации от микроорганизми в дадена среда, който фактор не е отчетен в класическия модел на Monod. Важността на този фактор са обуславя от две неща - от възможността той да бъде обективно определен на базата на експерименти, както и от възможността да се отчита различната средна продължителност на жизнения цикъл на различните популации от микроорганизми. За въведения нов модел е формулирана задача на Cauchy и е доказано, че тя притежава единствено глобално абсолютно непрекъснато решение при неотрицателни начални условия. Изследвана е динамиката на изменение на бактериалната популация, когато хранителният субстрат се изчерпва в краен или безкраен период от време. Получени са конкретни неравенства между изходните данни, които позволяват практически да се изчисли концентрацията на хранителния субстрат, необходима за започване на развитието на популацията, както и концентрацията на хранителен субстрат, гарантираща че концентрацията на биомасата е максимална.

16.[43] A. Georgieva, H. Kiskinov, S. Kostadinov, **A. Zahariev**, Existence of solutions of nonlinear differential equations with psi-exponential dichotomous linear part in a
стр. 7/12

Banach space, *Electronic Journal of Qualitative Theory of Differential Equations*, No. 2, 1–10, (2014). ISSN: HU ISSN 1417-3875, MR3183600 (**IF 2013, 0.638**).

В статията са разгледани нелинейно смутени диференциални уравнения съответно с Ψ -обикновено и Ψ -експоненциално дихотомична линейна част в произволни банахови пространства. Основният резултат е, че някои свойства на тези нелинейни уравнения при определени условия (условия от липшицов тип) са силно повлияни от свойствата на съответните хомогенни линейни уравнения. По-точно - намерени са достатъчни условия за съществуване на Ψ -ограничени решения на нелинейни уравнения съответно с Ψ -експоненциално и Ψ -обикновено дихотомична линейна част както на положителната полуос, така и върху цялата права.

17.[44] A. Zahariev, H. Kiskinov, S. Zlatev, Permanence of the positive solutions of the generalized hematopoiesis Mackey-Glass model, Comptes rendus de l'Academie bulgare des Sciences, Volume 67, Issue No 6, 745-752, 2014. ISSN: 1310-1331 (Print), 2367-5535 (Online), (IF 2013, 0.198).

Целта на статията е да се изследва едно от възможните обобщения на модела на Mackey-Glass за хематопоезиса (производството и съзряването на червените кръвни телца), представляващ нелинейно функционално-диференциално уравнение от първи ред с монотонна обратна връзка. По важните общи предположения са, че присъщата (вътрешна) скорост на разрушаване на клетката не е постоянна и че закъсненията на търсената функция е възможно да са различни и да не са от константен тип. При тези предположения за модела е формулирана задача на Cauchy и е доказано, че тя притежава единствено глобално абсолютно непрекъснато положително решение при неотрицателни начални условия. Намерени са и достатъчни условия за равномерна перманентност (равномерна двустранна ограниченост) на множеството от всички положителни решения на моделното уравнение. Дадени са примери, които показват, че въведените в статията условия, гарантиращи равномерната перманентност, са съществени и не могат да бъдат отслабени дори и в случая когато модела представлява обикновено диференциално уравнение.

18.[45] A. Zahariev, A. Georgieva, L. Trenkova, On Volterra-type integral equations in noncompact metric space, Journal of Inequalities and Applications, 2014:260, 1 -17, (2014). ISSN: 1029-242x, (IF 2013, 0.768).

В статията е разгледано едно от възможните обобщения на един клас интегрални уравнения от Волтеров тип за случая когато независимата променлива принадлежи на произволно метрично пространство. Получени са достатъчни условия гарантиращи съществуването и единствеността на решение на нехомогенното уравнение от Волтеров тип. С помощта на получените резултати са направени някои приложения за интегрални неравенства от сублинеен тип.

19. [46] A. Zahariev, H. Kiskinov, A. Angelov, S. Zlatev, Time lag model for batch bioreactor simulation accounting the effect of bacterial mortality, *Biotechnology & Biotechnology Equipment*, (2014). (accepted to appear) ISSN: 1310-2818, eISSN: 1314-3530, (IF 2013, 0.376).

В статията е предложен модел който обединява модела въведен в [42] с модели предложени от други автори. Този се модел се анализира по отношение на адекватност и приложимост за симулация на процес периодично аеробно култивиране на микроорганизми (бактерии, дрожди). За обобщения модел е формулирана задача на Cauchy и е доказано, че тя притежава единствено глобално абсолютно непрекъснато решение при неотрицателни начални условия. Единствено глобално абсолютно непрекъснато решение на задачата на Cauchy при неотрицателни начални условия. Изследвана е динамиката на изменение на бактериалната популация, когато хранителният субстрат свършва в краен или безкраен период от време. Получените конкретни релации (неравенство (10) и равенство (11)), които позволяват за всеки конкретна таксономична група от микроорганизми да се изчисли концентрацията на хранителния субстрат необходим за започване на развитието на популацията, както и да се изчисли концентрацията на хранителния субстрат, която гарантира, че концентрацията на биомасата е максимална.

20. [47] H. Kiskinov, A. Zahariev, S Zlatev, A new Monod type model accounting distributed delayed mortality in bacterial populations, *Comptes rendus de l'Academie bulgare des Sciences*, (2014). (accepted to appear) 1310-1331 (Print), 2367-5535 (Online), (IF 2013, 0.198).

Моделът, предложен в статията се явява в известен смисъл най общ като съдържа като частни случаи както моделите разглеждани от други автори така и предходните модели предложени и разгледани от авторите в статиите [15] и [19]. Основното предимство на предложения модел е че въведеното във второто уравнение събираемо с разпределено закъснение позволява да се отчита смъртността на популацията максимално точно, във всеки един момент през целия период от време τ , където τ е означена средната продължителност на живот на конкретната популация от микроорганизми. При тези предположения за разглеждания модел е формулирана задача на Cauchy и е доказано, че тя притежава единствено глобално абсолютно непрекъснато решение при неотрицателни начални условия. Изследване е и динамиката на изменение на количеството биомаса при различни случаи на изчерпване на

хранителния субстрат и е доказано, че когато хранителният субстрат свършва в краен период от време, то популацията измира в рамките на този период. В случая, когато хранителният субстрат се изчерпва за продължителен (безкраен) период от време е показано че концентрацията на биомасата клони към нула.

II. УЧЕБНИЦИ И УЧЕБНИ ПОМАГАЛА

1. Учебници и учебни помагала на книжен носител

21.[48] Д. Байнов, А. Захариев, Н. Милев, К. Митев, Ръководство за решаване на задачи по обикновени диференциални уравнения, ПУ „Паисий Хилендарски“, 1988.

Настоящото ръководство за решаване на задачи по обикновени диференциални уравнения е предназначено за студентите от ФМИ на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“. То има за цел чрез подходящи примери и задачи да запознае студентите с основните понятия от теорията на обикновените диференциални уравнения (ОДУ) както и с тяхните практически приложения в естествените науки. Основната идея е чрез голямото количество решени примери да усвоят основните методи за решаване на диференциални уравнения както и тяхното качествено изследване. Книгата съдържа 6 глави, всяка една от които е разделена тематично на параграфи. Принципът на изложение е в началото на всеки параграф да се изложат без доказателства необходимите за решаването на задачите от параграфа теоретични сведения, след което на базата на подходящо подбрани примети да се илюстрира как функционира на практика теорията. В глава 1 са обяснени основни понятия от теорията на ОДУ и са разгледани основните класове ОДУ от първи ред, които могат да се интегрират в квадратури, т.е. решението да се представя чрез елементарни функции и интегрални от тях, като в параграф 7 са разгледани и уравнения нерешени относно производната. Приведени са и примери показващи ролята и значението на качествената теория, които показват, че редица проблеми свързани с анализа на ОДУ могат да се решат и без да се използват явните формули за решението им. В глава 2 са разгледани ОДУ от по висок ред като основното внимание е отделено на линейните уравнения. Глава 3 е посветена на системите ОДУ решени относно производната (приводими към нормална форма). Както и в предходната глава обстойно са разгледани линейните системи. В глава 4 са разгледани важните проблеми свързани непрекъснатата зависимост и диференцируемостта на решенията на системи ОДУ от началните условия и патаметър, както и тяхната устойчивост. На примера на двумерна система е въведено понятието фазова равнина и са класифицирани стационарните точки. Глава 5 е посветена на линейните ОДУ втори ред, като са разгледани интегрирането на ОДУ със степенни редове и осцилационните свойства на решенията им. В глава 6 са разгледани линейни частни диференциални уравнения от първи ред, които традиционно са част от курса по ОДУ.

22. [49] **Andrey Zahariev**, Angel Golev, Hristo Kiskinov, Einfuehrung in die theoretische Informatik, *Lightning Source UK Ltd* 2013, ISBN 978-3-99034-207-7.

Настоящата книга е въведение в теоретичната информатика, като повод за нейното създаване бе необходимостта от учебник за обучението на магистри по специалност „Бизнес софтуерни технологии” във ФМИ на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски” на студенти от CEUS – Wels (Австрия). В книгата, написана на немски език, след кратък обзор на някои основни математически понятия, са разгледани булеви функции, формални езици и пораждащи граматика, както и теорията на крайните автомати.

Книгата съдържа 10 глави. В глава 1 и 2 са обяснени основни понятия от канторовата теория на множествата. От теорията на графите са разгледани понятията граф и дърво. Изследвани са основополагащи свойства на релации и функции. Направен е обзор на техники за дефиниране и доказателство. Глава 3 е посветена на булевите функции. Въведени са основни понятия. Доказана е теоремата на Boole. Изследвани са множества от булеви функции с помощта на критерия за затвореност на Post. Разгледани са и комбинационни схеми за представяне на булеви функции. Глава 4 започва изследването на формалните езици. Изложена е йерархията на Chomsky. В глава 5 са изследвани регулярните (автоматните) езици. Дадена е UVW-теоремата („напомпваща лема”) за регулярните езици. Въведени са регулярните изрази. Глава 6 е посветена на безконтекстните езици. Въведена е UVWXY-теоремата („напомпваща лема”) за тези езици. Глава 7 разглежда контекстните и рекурсивно-изброимите езици. Обоснован е фактът, че съществуват формални езици, които не са рекурсивно-изброими. В главите 5, 6 и 7, за всички разглеждани формални езици (регулярни, безконтекстни, контекстни и рекурсивно-изброими), подробно са изследвани свойствата за затвореност и разрешимостта на проблемите за думите, празнотата, крайността и еквивалентността. В глава 8 се въвежда фундаменталното понятие краен автомат. Обяснени са основните концепции за тяхното приложение – като разпознаватели и като трансдуктори. Разгледани са детерминирани крайни автомати. Глава 9 обогатява детерминирани крайни автомати с недетерминирани преходи. Изследвана е връзката между детерминирани и недетерминирани крайни автомати, регулярните езици и регулярните изрази. Глава 10 разяснява начина на работа на трансдукторите. Дефинирани са автоматите на Mealy и Moore.

2. Учебни помагала на електронен носител

23.[50] **Асен Рахнев, Андрей Захариев, Angel Golev**, Ръководство по HTML, <http://www.appl-math.kodar.net/> (2004)

Ръководството е разработено през 2004 г. и е предназначено за специалностите "Математика" и "Приложна математика" на Факултета по математика и информатика при ПУ "Паисий Хилендарски". Може да бъде изтеглено от малък сайт, на който има информация къде студентите да изпратят техните курсови работи (включващи и

разработен сайт с HTML). Ръководството е конкретно за HTML 4.0 и започва с кратка история, описание на основните елементи на езика и използваните служебни символи. По нататък подробно се разглежда създаването на Web документ, използвайки HTML. Описват се структурата и основните използвани елементи в тялото на документа (включително използване на шрифтове, форматиране, хиперлинкове, включване на мултимедия и др.). За почти всички елементи са дадени примери и изгледи от резултата. Ръководството завършва с указател на елементите в HTML 4.0.

24. [51] А. Захариев, Х. Кискинов, М. Петкова, Въведение във финансовата математика, (2014). <http://www.fmi-plovdiv.org/index.jsp;jsessionid=0DA7A008F27BA05E3063A740879B6617?ln=1&id=864>,

Помагалото представлява систематично изложение на класическата финансова математика и е предназначено основно за специалността “Бизнес-информационни технологии” във Факултета по математика и информатика при Пловдивския университет. То има за цел да запознае студентите с финансовите изчисления, а също така и с някои непосредствените практически приложения на финансовите изчисления. Изложени са основните методи за финансови изчисления - лихвени, дисконтови и рентни изчисления, които са обект на класическата финансова математика. За разбирането на тези методи са достатъчни познания в обема на стандартен гимназиален курс по математика. Представянето на материала в помагалото е илюстрирано с голямо количество примери, които са достатъчни за съдържателното разбиране на материала. Дадени са достатъчно допълнителни задачи, за да може всеки да провери нивото на своята подготовка. Изложеният материал е свързан и с някои непосредствените практически приложения на финансовите изчисления - съставяне на погасителни планове на заеми и кредити, оценка на финансовата рентабилност на инвестиционни проекти, пресмятане на амортизационните отчисления и др. В качеството на допълнително улеснение за практическото приложение на финансовата математика са дадени примери, използващи технологията на финансовите функции и приложения на програмата за работа с електронни таблици Excel.

Изготвил:

ДОЦ. Д-Р АНДРЕЙ ЗАХАРИЕВ

01.09.2014 г.

гр. Пловдив