



**РУСЕНСКИ  
УНИВЕРСИТЕТ  
„АНГЕЛ КЪНЧЕВ“**



**ФАКУЛТЕТ ПРИРОДНИ  
НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЕ**

**ИЗСЛЕДВАНЕ НА МАТЕМАТИЧЕСКИ МОДЕЛИ С АНАЛИТИЧНИ И ЧИСЛЕНИ МЕТОДИ, И ЕВРИСТИЧНИ МЕТОДИ НА ОБУЧЕНИЕ**

**ПРОЕКТ 2018-ФНО-03**

**Тема на проекта:**  
ИЗСЛЕДВАНЕ НА МАТЕМАТИЧЕСКИ МОДЕЛИ С АНАЛИТИЧНИ И ЧИСЛЕНИ МЕТОДИ, И ЕВРИСТИЧНИ МЕТОДИ НА ОБУЧЕНИЕ

**Ръководител:**  
доц. д-м Миглена Колева

**Работен колегиум:**  
проф. д-м С. Терзиян, доц. д-р Е. Великова, доц. д-р Ю. Чапарова, доц. д-р Ю. Кандиларов, доц. д-р В. Евтимова, доц. д-р Ц. Рашкова, доц. д-р А. Михова, доц. д-р И. Ангелова, гл. ас. д-р Т. Голов, гл. ас. д-р А. Лечева, гл. ас. д-р Р. Василева-Иванова, гл. ас. д-р Н. Димитров, гл. ас. д-р Т. Митов, д-р Д. Георгиева, д-р М. Петкова, М. Михайлова, студенти: С. Георгиев, А. Ангелов, С. Наимова, Д. Димитрова, М. Расим, Г. Али, Д. Димитров, С. Кадирова

**Адрес:** 7017 Русе, ул. "Студентска" 8, Русенски университет "Ангел Кънчев"  
**Тел.:** 082 - 888 587  
**E-mail:** mkoleva@uni-ruse.bg

**Цел на проекта:**  
Основните цели на проекта са свързани с:  
Направление 1. Аналитично изследване на диференциални уравнения, моделиращи процеси от природата, икономиката, инженерството и др.  
Направление 2. Числено изследване на математически модели, описващи реални процеси и феномени във физиката, финансите, екологията и др.  
Направление 3. Научни теоретични и експериментални изследвания на евристични методи на обучение по математика

**Основни задачи:**

- Исследване на модели диференциални уравнения с топологични и вариационни методи;
- Аналитично и числено изследване на нелинейни параболични задачи от финансовата математика и модели ЧДУ от замърсяване на околната среда
- Научни теоретични и психолого-педагогически експериментални изследвания

**Основни резултати:**

- Изследване на съществуването на решения на класове изродени нелокални задачи със сублинейни нелинейности;
- Достатъчни условия за съществуване на поне едно периодично решение на нелинейна система диференциални уравнения с Р-Лапласиан;
- Разгледано е съществуването на много решения на задача на Дирихле за р-Лапласови диференциални уравнения с дробни производни;
- Числени методи за нелинейно уравнение на Блек-Шолс, уравнение на Монж-Ампер и полулинейна параболична система от замърсяване на околната среда;
- Сравнителни резултати и нови интерактивни методи за обучение

**Публикации:**

- 20 публикации в списания и томове на конференции в страната и чужбина. От тях: 11 статии с импакт-фактор/импакт-ранг в реферирани издателства като Elsevier, Springer, Taylor & Francis, AIP и др., реферирани и индексирани в SCOPUS и/или Web of Knowledge; 2 студии и 12 статии в сборниците с доклади на CNS и НК на РУ.

**Други:**

- Участие с доклади в 9 конференции в България и чужбина (Германия, Испания, Полша)

**АНОТАЦИЯ**

Настоящият изследователски проект обхваща три от основните направления на научноизследователската дейност на Русенски университет:

- Диференциални уравнения;
- Математическо моделиране и приложение на математиката;
- Методиката на обучението по математика;

Колективът на проекта работи по следните направления:

- Направление 1. Аналитично изследване на диференциални уравнения, моделиращи процеси от природата, икономиката, инженерството и др.
- Направление 2. Числено изследване на математически модели, описващи реални процеси и феномени във физиката, финансите, екологията и др.
- Направление 3. Научни теоретични и експериментални изследвания на евристични методи на обучение по математика

Редица процеси в биологията, медицината, икономиката, екологията и др. се описват с математически уравнения.

В условията на бързо развитие на технологии, наука, икономика и др., създаването, анализването и решаването на адекватни математически модели, които най-често са диференциални уравнения, е от голямо значение.

Финансовата криза в европейските страни има бързо разпространяващи се и масови отрицателни въздействия, които са извън областта на валидност на класическата теория на Блек, Шолс и Мертоу. Задълбоченото разбиране и познаване на сложните нелинейни финансови модели и разработването на ефективни и устойчиви числени методи за решаване на нелинейни задачи, произтичащи от математическата теория за оценяване на финансовите деривати, е от голямо значение.

Задачите за опазване на околната среда стават все по-важни за заобикаляния ни свят. Развитието на индустрията трябва да се съчетава със защитата на околната среда. В тази връзка, построването и численото решаване на математически модели описващи замърсяването на околната среда е от голяма важност.

Теорията на нелинейните диференциални уравнения е широко използвана за изучаване на дискретни модели в много области като компютърни науки, икономика, невронни мрежи, екология, и т.н. През последните години има много изследвания върху съществуването на много решения за дискретни гранични задачи, като се използват класически методи като теорема за неподвижни точки, метод на долните и горни решения, теория на критичните точки и вариационни методи.

Необходимостта от научни теоретични и експериментални изследвания върху иновативни методи на обучение се определя от Оперативна програма Наука и образование за интелигентен растеж 2014-2020 г., Национална програма за реформи на Република България - 2014 г и Стратегията за развитие на висшето образование в Република България (2014–2020).

**PROJECT 2018-FNSE-03**

**Project title:**  
ANALYTICAL AND NUMERICAL INVESTIGATION OF MATHEMATICAL MODELS AND HEURISTIC EDUCATIONAL METHODS

**Project director:**  
Assoc. Prof. D. Sci. Miglena Koleva

**Project team:**  
Prof. D. Sci. S. Terzian, Assoc. Prof. E. Velikova, Assoc. Prof. J. Chaparova, Assoc. Prof. A. Kandilarov, Assoc. Prof. V. Evtimova, Assoc. Prof. T. Rashkova, Assoc. Prof. A. Mihova, Assoc. Prof. I. Angelova, Princ. Assit. T. Gyulov, Princ. Assit. A. Lecheva, Princ. Assit. R. Vasileva-Ivanova, Princ. Assit. N. Dimitrov, Princ. Assit. T. Mitev, D. Georgieva, M. Petkova, M. Mihajlova, students: S. georgiev, A. Angelov, N. Atanasova, S. Ruseva, T. Tencheva, D. Georgieva, M. Petkova, M. Mihajlova, students: S. Georgiev, A. Angelov, S. Naimova, D. Dimitrova, M. Rasim, G. Ali, D. Dimitrova, S. Kadirov

**Address:** University of Ruse, 8 Studentska str., 7017 Ruse, Bulgaria  
**Phone:** +359 82 - 888 587  
**E-mail:** mkoleva@uni-ruse.bg

**Project objective:**  
Theme 1. Analytical and numerical investigation of differential equations in physics, economics, engineering etc.;  
Theme 2. Numerical investigation of mathematical models, describing real processes and phenomena in physics, finance, ecology etc.;  
Theme 3. Scientific theoretical and experimental investigations of heuristic methods in mathematical education

**Main activities:**

- Investigation of differential equations models with topological and variational methods;
- Analytical and numerical investigation of nonlinear parabolic problems in mathematical finance and PDE models in environmental pollution;
- Scientific theoretical and psychology-pedagogical experimental investigations

**Main outcomes:**

- Investigation the existence of solutions for a class of degenerate nonlocal problems involving sub-linear nonlinearities;
- Sufficient conditions for existence of at least one periodic solution of nonlinear difference system with p(x)-Laplacian;
- Existence and multiplicity of periodic solutions to fractional p-Laplacian;
- Numerical method for computation and nonlinear Black-Scholes equation, Monge-Ampere equation and semilinear parabolic system from environmental pollution;
- Comparison results and new innovative educational methods

**Publications:**

- 20 publications in journals and conference proceedings in Bulgaria and abroad. From them: 11 papers with impact factor/SJR rank in celebrated publishers as Elsevier, Springer, Taylor & Francis, AIP и др., refereed in SCOPUS or/and Web of Knowledge; 2 studies and 12 publications in the conference proceeding of Student Scientific Session and Scientific Conference of Ruse University.

**Others:**

- Participation in 9 conferences in Bulgaria and abroad (Germany, Spain, Poland)

