

Date de autentificare/identificare

Facultatea: Facultatea de Științe Exacte

Adresa: Complex M, Str. Elena Drăgoi, nr. 2, 310330 Arad, România

Telefon/fax: +40 (257) 219-000

Website facultate: <https://stiinteexacte.uav.ro/>

Website cercetare: <https://stiinteexacte.uav.ro/cadre-didactice/cercetare>

Decan: Prof. univ. dr. Sorin Nădăban

PLANUL DE CERCETARE-DEZVOLTARE 2024-2029

Strategia de cercetare a facultății se bazează pe

- strategia de cercetare a Universității Aurel Vlaicu pentru perioada 2024-2029;
- planului managerial al Rectorului UAV pentru perioada 2024-2029;
- Hotărârea de Guvern nr. 933 din 20 iulie 2022 privind aprobarea Strategiei naționale de cercetare, inovare și specializare inteligentă 2022-2027;
- Hotărârea de Guvern nr. 1.188 din 29 septembrie 2022 privind aprobarea Planului național de cercetare, dezvoltare și inovare 2022-2027;
- strategia de cercetare a Centrului de Cercetare *Modele Matematice si Sisteme Informatice*.

În plus, precum strategia de cercetare a UAV, avem în vedere Recomandarea Consiliului din 18 decembrie 2023 privind cadrul european pentru atragerea și păstrarea în Europa a talentelor din domeniul cercetării, inovării și antreprenoriatului C/2023/1640, respectiv Carta europeană a cercetătorilor.

Misiunea facultatii cu prive la cercetarea stiintifica este:

- cercetarea științifică interdisciplinară, atât fundamentală cât și aplicată,
- atragerea și angrenarea în cercetare—pe lângă cadrele didactice ale Facultății de Științe Exacte— a cât mai mulți masteranzi/doctoranzi/post-doctoranzi,
- dezvoltarea unor colaborări cu cadre didactice și cercetători din alte facultăți, universități, și/sau centre de cercetare atât din țară cât și din străinătate,

Membrii acestei facultăți își desfășoară activitatea în cadrul Centrului de Cercetare Modele Matematice și sunt specializați în două domenii: cel al matematicii și respectiv cel al informaticii. Accentul este pe înțelegerea, dezvoltarea și aplicarea de modele matematice pentru a optimiza sisteme informatice (dar și a unor tehnologii conexe), iar, în plus, de a crea și menține unui mediu dinamic și stimulant pentru cercetare.

Obiectivele de cercetare: Cercetarea în cadrul facultății urmărește mai multe obiective, care evident includ dezvoltarea de modele matematice pentru a înțelege comportamentul sistemelor informatice, proiectarea și analiza algoritmilor pentru optimizarea performanței sistemelor și pentru rezolvarea problemelor asociate sistemelor complexe, precum și aplicarea modelelor matematice în diverse domenii precum: securitatea cibernetică, analiza datelor, inteligența artificială, etc.

Interdisciplinaritatea: Acesta este un element specific facultății noastre, ceea ce îl face să fie de interes pentru cercetători din mai multe domenii (incluzând matematică, informatică, și inginerie, dar și alte domenii conexe), și promovând în acest fel colaborarea și schimbul de idei între discipline diferite.

Proiecte de cercetare: Membrii facultății au lucrat și lucrează împreună la diverse proiecte de cercetare, colaborând și cu alte instituții academice și de cercetare, dar și companii private, ceea ce a permis abordarea unor teme de cercetare variate.

Publicații și diseminare: Membrii facultății au publicat și publică rezultatele cercetării lor atât în reviste științifice (ISI și BDI), și participă la conferințe naționale și internaționale.

În concluzie, facultatea urmărește concentrarea eforturilor în vederea:

- obținerii de rezultate de cercetare cât mai valoroase;
- atragerea de fonduri pentru derularea acestor activități;
- strângerea colaborărilor cu mediul științific și cu cel socio-economic;
- dezvoltarea unor parteneriat cu cercetători și instituții de cercetare din țară și străinătate;
- creșterea vizibilității Facultății de Științe Exacte pe plan național și internațional;

Modul de valorificare a rezultatelor de cercetare-dezvoltare va consta în:

- elaborarea de lucrări științifice și publicarea lor în reviste de specialitate cotate ISI/BDI;
- prezentări la conferințe/simpozioane naționale și internaționale;
- participarea în programe de cercetare-dezvoltare naționale și internaționale;
- obținerea de granturi de cercetare finanțate prin competiții naționale și internaționale;
- elaborarea de cărți/monografii, capitole în cărți, lucrări de licență și disertație, teze de doctorat;
- integrarea rezultatelor cercetării în cadrul unor programe de educație și formare, inclusiv cursuri de specializare, stagii de cercetare și programe de masterat/doctorat;
- continuarea activităților la revista proprie *Theory and Applications of Mathematics & Computer Science* (<https://www.uav.ro/applications/se/journal/index.php/TAMCS>), indexată BDI;
- organizarea unor seminarii științifice;
- transferul de cunoștințe și tehnologii către mediul economic (colaborări).

Planul de cercetare a fost structurat pe câteva direcții de cercetare considerate cheie, direcții care evident reflectă expertiza membrilor centrului, dar sunt ele însele și domenii de cercetare de interes. Aceasta abordare s-a bazat pe identificarea următoarelor *directii generice de cercetare*.

Modelarea și analiza matematică a sistemelor informatice

- Dezvoltarea de modele matematice pentru a descrie comportamentul sistemelor informatice complexe ca de exemplu: rețelele (de calculatoare), sistemele distribuite, cloud (informatic).

- Analiza teoretică a unor astfel de modele pentru a înțelege proprietățile fundamentale la nivel de sistem, și pentru a identifica probleme/provocări în proiectarea și gestionarea acestora.

Optimizare și algoritmi

- Proiectarea și analiza algoritmilor pentru optimizarea performanței sistemelor, ca de exemplu: algoritmi de rutare (în rețele), algoritmi de planificare (a resurselor), și algoritmi de învățare automată (pentru adaptarea și îmbunătățirea sistemelor).
- Aplicarea unor tehnici de optimizare combinatorială, programare liniară, teoria jocurilor, statistica, etc. pentru a rezolva probleme din domeniul rețelelor complexe (rețele care sunt folosite pentru descrie sistemele informatice).

Securitate cibernetică și confidențialitate

- Dezvoltarea de modele matematice pentru a evalua riscurile de securitate cibernetică și pentru a identifica vulnerabilitățile sistemelor informatice și ale rețelelor.
- Proiectarea și analiza unor protocoale de securitate și a unor mecanismelor criptografice pentru a proteja datele și comunicațiile (în mediul digital).

Analiza datelor și învățare automată

- Dezvoltarea de metode și algoritmi pentru analiza (statistica a) datelor și pentru extragerea cunoștințelor (din date), inclusiv tehnici de învățare automată, profundă, etc.
- Aplicarea acestor tehnici pentru a rezolva probleme practice în domenii precum recunoașterea de modele, previziuni financiare, etc.

Colaborare interdisciplinară și aplicații practice

- Promovarea colaborării interdisciplinare cu alte domenii, inclusiv inginerie, economie și alte domenii conexe, pentru a aborda probleme complexe care necesită expertiză multidisciplinară.
- Aplicarea rezultatelor cercetării în practică, prin colaborări (cu industria) pentru a dezvolta soluții inovatoare și pentru a aborda probleme cât mai apropiate de cele reale (cu potențială utilitate practică).

Aceste direcții de cercetare generice servesc cristalizării activităților de cercetare, dar sunt flexibile, fiind adaptabile și urmând a se dezvolta în funcție de interese și priorități specifice (atât ale membrilor centrului cât și ale partenerilor externi). În particular, ținând seama de expertiza și interesele științifice ale membrilor Facultății de Științe Exacte, direcțiile (temele) abordate sunt următoarele:

1. Inteligența artificială / rețele neuronale
2. Sisteme fuzzy
3. Criptografie și Securitate cibernetică
4. Fiabilitatea rețelelor
5. Sisteme dinamice, control și stabilitate
6. Analiza funcțională, teoria operatorilor
7. Modele matematice în fizica particulelor

Tema 1: Inteligența artificială / rețele neuronale

<i>Cadre didactice</i>	<i>Cornel Barna</i>	https://scholar.google.com/citations?user=ywIBakIAAAAJ
	<i>Valeriu Beiu</i>	https://scholar.google.com/citations?user=u_PrdFwAAAAJ
	<i>Andrei Gabor</i>	https://scholar.google.com/citations?user=GoCZw7gAAAAJ

<i>Selectie articole</i>	On the circuit complexity of sigmoid feedforward neural networks Neural Networks, 1996 (> 40 citari)
	VLSI implementations of threshold logic – A comprehensive survey IEEE Trans. Neural Nets, 2003 (> 300 citari)
	A novel highly reliable low-power nano architecture When von Neumann augments Kolmogorov Proc. IEEE ASAP, 2004 (> 40 citari)
	Security issues related to e-learning education Intl. J. Comp. Sci. & Network Security, 2017 (> 10 citari)
	Spam email detection using deep support vector machine, support vector machine and artificial neural network Proc. SOFA, 2018 (> 10 citari)
	Visual analysis of geospatial habitat suitability model based on inverse distance weighting with paired comparison analysis Multimedia Tools & Appls., 2018 (> 110 citari)
	Automatic detection of blood vessels and evaluation of retinal disorder from color fundus images J. Intelligent & Fuzzy Syst., 2020 (> 10 citari)
	Image processing techniques for analysis of satellite images for historical maps classification—An overview Applied Sciences, 2020 (> 60 citari)
	Visual sentiment analysis using deep learning models with social media data Applied Sciences, 2022 (> 30 citari)

Tema 2: Sisteme fuzzy

<i>Cadre didactice</i>	<i>Dan Deac</i>	https://scholar.google.com/citations?user=ZftHWUJAAAAJ
	<i>Sorin Nadaban</i>	https://scholar.google.com/citations?user=IoRNJdkAAAAJ
	<i>Lorena Popa</i>	https://scholar.google.com/citations?user=WV7oWk8AAAAJ
	<i>Lavinia Sida</i>	https://scholar.google.com/citations?user=RTdplEwAAAAJ
<i>Selectie articole</i>	A dynamic model for unemployment control with distributed delay Proc. Intl. Business Admin. Conf., 2014 (> 10 citari)	
	Fuzzy b-metric spaces Intl. J. Comp. Comm. & Ctrl., 2016 (> 70 citari)	
	Fuzzy TOPSIS: A general view Procedia Comp. Sci., 2016 (> 400 citari)	
	From classical logic to fuzzy logic and quantum logic: A general view Intl. J. Comp. Comm. & Ctrl., 2021 (> 10 citari)	
	Fixed point theory in fuzzy normed linear spaces: A general view Intl. J. Comp. Comm. & Ctrl., 2021 (5 citari)	
	Matrix representations of fuzzy quaternion numbers Th. Appl. Math. & Comp. Sc., 2017	
	Fuzzy inner product space: literature review and a new approach Mathematics, 2021 (8 citari)	
	Atomic Decompositions of Fuzzy Normed Linear Spaces for Wavelet Applications Informatica, 2014	
	Fuzzy inner product space: Literature review and a new approach Mathematics, 2021 (6 citari)	

Tema 3: Criptografie si Securitate cibernetica

<i>Cadre didactice</i>	<i>Crina Bejan</i>	https://scholar.google.com/citations?user=w9PBGPYAAAAJ
	<i>Vlad-Florin Dragoi</i>	https://scholar.google.com/citations?user=X4uzwBUAAAAJ
	<i>Dominic Bucerzan</i>	https://scholar.google.com/citations?user=PjUbXDcAAAAJ
	<i>Mihaela Craciun</i>	https://scholar.google.com/citations?user=mOQgHL8AAAAJ
<i>Selectie articole</i>	Stream ciphers analysis methods Intl. J. Comp. Comm. & Ctrl., 2010 (> 10 citari)	
	Actuality of bankruptcy prediction models used in decision support system Intl. J. Comp. Comm. & Ctrl., 2013 (> 10 citari)	
	Algebraic properties of polar codes from a new polynomial formalism Proc. ISIT, 2016 (> 130 citari)	
	Cryptanalysis of the McEliece public key cryptosystem based on polar codes Proc. PQCrypto, 2016 (> 70 citari)	
	Cryptanalysis of a public key encryption scheme based on QC-LDPC and QC-MDPC codes IEEE Comm. Lett., 2017 (> 10 citari)	
	Vulnerabilities of the McEliece variants based on polar codes Proc SECITC, 2018 (7 citari)	
	Bhattacharyya parameter of monomial codes for the binary erasure channel: From pointwise to average reliability Sensors, 2021 (5 citari)	
	Message-recovery laser fault injection attack on the classic McEliece cryptosystem Proc. EUROCRYPT, 2021 (> 20 citari)	
	Profiled side-channel attack on cryptosystems based on the binary syndrome decoding problem IEEE Trans. Info. Forensics & Security, 2022 (> 10 citari)	
	Image processing with Android steganography Proc. SOFA, 2014 (> 10 citari)	
	Testing methods for the efficiency of modern steganography solutions for mobile platforms Proc ICCCC, 2016 (> 10 ori)	
	Survey on cryptanalysis of code-based cryptography: From theoretical to physical attacks Proc. ICCCC, 2018 (> 20 citari)	
	Considerations about the regulatory framework of cryptocurrency Proc. IE, 2023	
Bitcoin price evolution versus energy consumption; trend analysis Applied Economics, 2023 (> 10 citari)		

Tema 6: Fiabilitatea rețelelor

<i>Cadre didactice</i>	<i>Valeriu Beiu</i>	https://scholar.google.com/citations?user=u_PrdfwAAAAJ
	<i>Mariana Nagy</i>	https://scholar.google.com/citations?user=JFTrpI0AAAAJ
	<i>Vlad-Florin Dragoi</i>	https://scholar.google.com/citations?user=X4uzwBUAAAAJ
	<i>Sorin Hoara</i>	https://scholar.google.com/citations?user=pm2XqhUAAAAJ

<i>Selectie articole</i>	Majority multiplexing-economical redundant fault-tolerant designs for nanoarchitectures IEEE Trans. Nanotechnology, 2005 (> 150 citari)
	Lower and upper reliability bounds for consecutive- k -out-of- n :F systems IEEE Trans. Reliability, 2015 (> 30 citari)
	Reliability bounds for two dimensional consecutive systems Nano Comm. Nets., 2015 (> 20 citari)
	On cylindrical hammock networks Proc. IEEE-NANO, 2017 (> 10 citari)
	How reliable are compositions of series and parallel networks compared with hammocks? Intl. J. Comp. Comm. & Ctrl., 2018 (> 10 citari)
	On the exact reliability enhancements of small hammock networks IEEE Access, 2018 (> 30 citari)
	Why reliability for computing needs rethinking Proc. ICRC, 2020 (> 10 citari)
	Efficient approximation of two-terminal networks reliability using cubic splines IEEE Trans. Reliability, 2021 (> 10 citari)
	Bridging reliability to efficiency – Consecutive elegant and simple design Proc. ICCCC, 2022 (4 citari)
	Fast reliability ranking of matchstick minimal networks Networks, 2022 (> 20 citari)
	Reliability polynomials of consecutive- k -out-of- n :F systems have unbounded roots Networks, 2023 (2 citari)
	Which coefficients matter most — Consecutive- k -out-of- n :F systems revisited IEEE Trans. Reliability, 2024

Tema 7: Sisteme dinamice, control si stabilitate

<i>Cadre didactice</i>	<i>Claudia Mihit</i>	https://scholar.google.com/citations?user=EOu2wWgAAAAJ
	<i>Ghiocel Mot</i>	https://scholar.google.com/citations?user=t5FeaOIAAAAJ
	<i>Codruta Stoica</i>	https://scholar.google.com/citations?user=I9dpXCoAAAAJ
<i>Selectie articole</i>	On uniform exponential trichotomy of evolution operators in Banach spaces Integral Equations and Operator Theory, 2008 (> 50 citari)	
	Fixed point theory for a new type of contractive multivalued operators Nonlinear Analysis: Theory, Methods & Appls., 2009 (> 90 citari)	
	On (h, k) -trichotomy for skew-evolution semiflows in Banach spaces Studia Universitatis Babes-Bolyai, Mathematica, 2011 (> 10 citari)	
	On uniform h -stability of evolution operators in Banach spaces Theory & Appls. Maths. & Comp. Sci., 2016 (10 citari)	
	The equivalence of Datko and Lyapunov properties for (h, k) -trichotomic linear discrete-time systems Discrete Dynamics in Nature & Society, 2016 (> 10 citari)	
	An approach to evolution cocycles from a stochastic point of view Proc. AIP Conf., 2022 (1 citare)	
	Fixed point theory for multi-valued Feng-Liu-Subrahmanyam contractions Axioms, 2022 (2 citari)	



Tema 8: Analiza functionala, teoria operatorilor

<i>Cadre didactice</i>	<i>Pastorel Gaspar</i>	https://scholar.google.com/citations?user=RTdpIEwAAAAJ
	<i>Lorena Popa</i>	https://scholar.google.com/citations?user=WV7oWk8AAAAJ
	<i>Lavinia Sida</i>	https://scholar.google.com/citations?user=RTdpIEwAAAAJ
<i>Selectie articole</i>	Wold decompositions and the unitary model for bi-isometries Integral Equations & Operator Theory, 2004 (30 citari)	
	Periodically correlated multivariate second order random distribution fields and stationary cross correlatedness J. Functional Analysis, 2014 (5 citari)	
	On random normal operators and their spectral measures, J. Th. Prob., 2019	
	Stochastic mappings and random distribution fields: A correlation approach Monatshefte fur Matematik, 2019	
	On multivariate random fields distributions Conf. Oper. Th., 2012	
	Stochastic mappings and random distribution fields III. Module propagators and uniformly bounded linear stationarity J. Math. Analysis App., 2016	
	Reproducing kernel Hilbert modules over locally C*-algebras An. Univ. Vest Timisoara Ser. Mat, 2007	
	An operatorial model for Hilbert B (X)-modules An. Univ. Vest Timisoara Ser. Mat, 2002	



Tema 9: Modele matematice in fizica particulelor

Cadru didactic

Adrian Palcu

https://scholar.google.com/citations?user=Npo_zd4AAAAJ

Selectie articole

Implementing canonical seesaw mechanism in the exact solution of a 3-3-1 gauge model without exotic electric charges
Modern Physics Letters A, 2006 (30 citari)

Neutrino mass as a consequence of the exact solution of 3-3-1 gauge models without exotic electric charges
Modern Physics Letters A, 2006 (30 citari)

The electric charge assignment in $SU(4) \otimes U(1) \otimes Y$ gauge models
Modern Physics Letters A, 2009 (30 citari)

Dimension-five effective operators in electroweak $SU(4) \otimes U(1) \otimes X$ gauge models
Physical Review D, 2012 (> 20 citari)

Implementing inverse seesaw mechanism in $SU(3) \otimes SU(4) \otimes U(1) \otimes X$ gauge models
Intl. J. Theoretical Physics, 2017 (>10 citari)

On trilinear terms in the scalar potential of 3-3-1 gauge models
Modern Physics Letters A, 2020 (9 citari)

Electric charge quantization in $SU(3) \otimes SU(n) \otimes U(1) \otimes Y$ gauge models
J. Physics G: Nuclear & Particle Physics, 2021 (9 citari)

Data: 01.09.2024

Decan,

Prof. univ. dr. Sorin Nadaban