

RECEPȚIONAT

Ministerul Educației și Cercetării

_____ 2025

AVIZAT

Secția AȘM _____

_____ 2025

UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI

(denumirea organizației de drept public din domeniile cercetării și inovării)

Centrul de Instruire și Cercetare „Tehnologia Informației pentru Științele Vieții”

(denumirea unității de cercetare)

RAPORT ȘTIINȚIFIC ANUAL

pentru etapa 2024

**privind realizarea subprogramului de cercetare în cadrul
programului instituțional de cercetare al organizației (2024-2027)**

Titlul subprogramului	<u>Inovații în Ingineria Biomedicală: Tehnologii și Aplicații Avansate de Achiziție, Prelucrare și Analiză a Datelor</u>
Prioritatea strategică	<u>V. Tehnologii inovative, energie sustenabilă, digitalizare</u>
Codul subprogramului	<u>020404</u>

Rector UTM

dr. hab. Viorel BOSTAN

(numele, prenumele)

_____ (semnătura)

Coordonatorul

subprogramului de cercetare

dr. Ion FIODOROV

(numele, prenumele)

_____ (semnătura)

Chișinău, 2025

CUPRINS:

- 1. Scopul și obiectivele etapei 2024**
- 2. Acțiunile planificate pentru etapa 2024**
- 3. Acțiunile realizate în 2024**
- 4. Rezultatele obținute**
- 5. Impactul științific, social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute**
- 6. Diseminarea rezultatelor obținute în subprogram în formă de publicații**
- 7. Diseminarea rezultatelor obținute în subprogram în formă de prezentări la foruri științifice (opțional)**
- 8. Promovarea rezultatelor cercetărilor obținute în subprogram în mass-media: (opțional)**
- 9. Colaborare la nivel național și internațional (opțional)**
- 10. Teze de doctorat / postdoctorat susținute și confirmate în anul 2024 de membrii echipei subprogramului (opțional)**
- 11. Dificultăți în realizarea subprogramului (financiare, organizatorice, legate de resursele umane etc.) (opțional)**
- 12. Concluzii**

1. Scopul și obiectivele etapei 2024 (obligatoriu)

Scopul etapei 2024: Identificarea, estimarea și validarea tehnologiilor, metodelor, modelelor, instrumentelor de achiziție, prelucrare, analiză și securizare a datelor în ingineria biomedicală.

Obiectivele etapei 2024:

1. Elaborarea nanotehnologiei cost-eficiente pentru oxizi metalici semiconductori stratificați și integrarea acestora în senzori și nanosenzori pentru aplicații în ingineria biomedicală, nano-microelectronică, agricultură și securitate nutrițională.
2. Descrierea și analiza de noi modele/distribuții probabiliste de durată a vieții, la care vor fi propuși estimatori și algoritmi de prelucrare statistică a datelor. Dezvoltarea și evaluarea unui pachet software de analiză a datelor metagenomice și metatranscriptomice din probele de ape uzate.
3. Elaborarea, dezvoltarea și adaptarea de mijloace și modele de securizare cibernetică diferențiată a sistemelor, inclusiv a rețelelor informatice biomedicale, și de optimizare a executării lucrărilor în asemenea sisteme.
4. Adaptarea și/sau dezvoltarea unor noi metode și tehnici de modelare și identificare a dinamicii proceselor biomedicale și de noi metode și algoritmi inteligenți de conducere adaptivă, robustă și de optimizare a sistemelor din domeniul ingineriei biomedicale.
5. Dezvoltarea de metode, modele, algoritmi și tehnici inovative pentru proiectarea sistemelor de procesare și interpretare a datelor bazate pe modele de Inteligență Artificială cu aplicare în Ingineria Biomedicală.

2. Acțiunile planificate pentru etapa 2024 (obligatoriu)

- Obținerea oxizilor metalici semiconductori stratificați și doparea acestora. Acoperirea cu PdO_2 , Al_2O_3 , SiO_2 , PTFE, PV3D3, PV4D4 a oxizilor metalici semiconductori stratificați. Integrarea în senzori și nanosenzori a oxizilor metalici semiconductori stratificați obținuți. Caracterizarea fizico-chimică a oxizilor metalici semiconductori stratificați. Caracterizarea proprietăților electrice a oxizilor metalici semiconductori stratificați. Implementarea metodelor de analiză a oxizilor metalici semiconductori stratificați în condiții de laborator.
- Deducerea noilor modele/distribuții de durată ale vieții din formulele generale demonstrate în cercetările anterioare. Cercetarea analitică a modelelor probabiliste noi privind formulele de calcul ale celor mai importante caracteristici numerice ce vizează durata vieții/fiabilitatea sistemelor. Analiza comparativă a distribuțiilor de durată a vieții cu modele deja existente.
- Crearea *in-silico* a setului de date de secvențiere de noua generație care mimează datele din probele din ape uzate. Evaluarea instrumentelor bioinformatic utilizate adițional în dezvoltarea pachetului software.
- Elaborarea Conceptului securității ciberetice a rețelelor informatice biomedicale. Constituirea, cercetarea și caracterizarea Setului preliminar de servicii de securitate cibernetică a rețelelor informatice biomedicale.
- Identificarea și adaptarea metodelor moderne pentru modelarea dinamicii proceselor biomedicale. Testarea și validarea metodelor prin simulare în pachetul de programe Matlab Simulink. Elaborarea de noi metode de modelare/identificare off-line/on-line a modelelor matematice ale proceselor biomedicale, care să ia în considerare atât dinamica proceselor conduse, cât și cea a sistemului de calcul (controlerul) și a rețelelor de comunicații. Testarea și validarea metodelor elaborate prin simulare în pachetul de programe Matlab Simulink.

- Analiza empirică/inferențială a metodelor, modelelor, algoritmilor și tehnicilor de proiectare a sistemelor pentru procesarea și interpretarea datelor. Clasificarea și structurarea metodelor, modelelor, algoritmilor și tehnicilor de proiectare a sistemelor pentru procesarea și interpretarea datelor. Stabilirea criteriilor de selectare în baza caracteristicilor de funcționare și de performanță. Selectarea metodelor, modelelor, algoritmilor și tehnicilor de proiectare.

3. Acțiunile realizate în 2024 (obligatoriu)

- S-au obținut oxizi metalici semiconductori stratificați și dopați, PdO_2/ZnO , $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{CuO}/\text{Cu}_2\text{O}$, SiO_2/ZnO , $\text{CuO}/\text{Cu}_2\text{O}/\text{ZnO}:\text{Fe}$, CuO/TiO_2 , $\text{TiO}_2\text{S}/\text{CdS}$ acoperiți cu PTFE, PV3D3, PV4D4. Au fost analizate datele experimentale privind influența Pd și PdO_2 asupra sensibilității la hidrogen a senzorilor din ZnO obținuți prin tehnologia chimică. Au fost evaluate posibilele mecanisme fizice și fizico-chimice. Au fost propuse domenii de utilizare industriale și biomedicale. Efectuarea măsurărilor fizico-chimică și sensibilității la gaze a nanostructurilor pe bază de oxizi metalici semiconductori stratificați de TiO_2 , ZnO, CuO ne/funcționalizați ne/acoperiți cu polimeri. Cercetarea proprietăților senzore ale senzorilor studiați la aplicarea diferitor gaze (H_2 , CO_2 , EtOH, CH_2O , ș.a.) și prelucrarea rezultatelor investigațiilor efectuate. S-a realizat doparea nanostructurilor de oxid de cupru (CuO) cu aluminiu (Al), nichel (Ni), studiind în detaliu proprietățile acestora. De asemenea, nanostructurile de CuO au fost dopate cu nichel (Ni), fiind analizate pentru a evalua selectivitatea lor în detectarea acetonei la concentrații variate. Au fost sistematizate datele, raportate la conferințe și publicate.
- Au fost cercetate posibilitățile de deducere și lansare a unor noi modele/distribuții probabiliste privind durata de viață și aplicarea lor la calcularea fiabilității unor rețele uzuale. În acest scop s-a luat ca bază pentru descrierea duratelor de viață ale unităților, care compun rețelele, distribuțiile Exponențială, iar pentru descrierea numărului aleator de subrețele s-a optat pentru distribuțiile Poisson și Logaritmică, acestea fiind distribuțiile cele mai des utilizate în tehnică.
- Dezvoltarea unui cadru robust pentru analiza genomică a patogenilor virali în apele uzate (pe modelul virusului SARS-CoV-2), cuprinzând generarea de date simulate și evaluare software bioinformatică dedicate cuantificării relative a virușilor din probele de ape uzate. Acțiunile realizate au fost următoarele: (1) Crearea seturilor de date *in-silico*. Au fost generate amestecuri temporale realiste utilizând frecvențele reale ale liniilor virale și subliniilor de SARS-CoV-2 raportate în baza de date GISAID și Nextstrain, care au stat la baza generării datelor de secvențiere (utilizând software ART și Swampy) cu mai multe niveluri de complexitate: data fără erori, date cu erori specifice platformelor de secvențiere și date care mimează degradarea ARN-ului în apele uzate. (2) Evaluarea metodelor de bioinformatică pentru cuantificare virușilor în apele uzate. Au fost selectate 18 metode, inclusiv algoritmi de convoluție și de clasificare pentru estimarea abundenței relative a liniilor virale. S-a realizat evaluarea acurateții metodelor în funcție de variabile precum lungimea și profunzimea citirilor, erorile de secvențiere și degradarea ARN-ului.
- În baza studierii stării de lucruri și discutării diverselor aspecte în domeniu, inclusiv în cadrul unor manifestări științifice, este elaborat Conceptul securității cibernetice a rețelelor informatice biomedicale și constituit, cercetat și caracterizat Setul preliminar de servicii de securitate cibernetică a rețelelor informatice biomedicale, ținând cont de particularitățile de bază ale acestora.

- Analiza metodelor de modelare/identificare a dinamicii proceselor biomedicale. Testarea și validarea metodelor prin simulare în pachetul de programe Matlab Simulink. Dezvoltarea procedurii de sinteză a algoritmului de conducere pentru modele de obiecte cu inerție de ordinul unu, doi, trei și patru după metoda polinomială cu impunerea gradului de amortizare și timpului de reglare sistemului automat proiectat.
- S-au realizat activități de cercetare a metodelor, modelelor, algoritmilor și tehnicilor bazate pe inteligența artificială (învățarea automată, rețele neuronale artificiale, algoritmi genetici, calcul evolutiv, logica Fuzzy, calcul celular, automate celulare și P-sisteme) pentru procesarea și interpretarea datelor, cu scopul utilizării acestora în aplicații și sisteme biomedicale pentru suportul deciziei. Obiectivele cercetării s-au concentrat pe identificarea unui set de criterii care evidențiază performanța, eficiența și scalabilitatea, flexibilitatea și adaptabilitatea modelului la specificațiile sistemului pentru rezolvarea problemelor complexe din domeniu. Pentru validarea rezultatelor științifice, a fost efectuată analiza metodelor matematice, formalismelor și a tehnicilor existente ce pot fi folosite la modelarea, simularea vizuală și analiza indicatorilor calitativi și cantitativi ai dinamicii proceselor discret-continue biomedicale. În rezultat, s-a optat pentru utilizarea unor extensii noi ale rețelelor Petri, deoarece acest formalism oferă un cadru unificator pentru specificare, verificare, modelare, simulare vizuală și analiză a proceselor dinamice biomedicale. Pentru aceasta, au fost definite, analizate și validate sintaxa, semantica și regulile de funcționare ale unei noi clase de rețele Petri stocastice (RPTS) reconfigurabile cu atribute matriceale (RPSRM). Extensia RPSRM permite efectuarea modelării matematice, simulării vizuale, verificării proprietăților comportamentale și evaluării cantitative a dinamicii diferitelor tipuri de procese biomedicale, cum ar fi cele ale sistemelor IoT medicale (IoMT) și ale sistemelor informaționale biomedicale pe platforme de calcul cloud.

4. Rezultatele obținute (obligatoriu)

1. Actualmente crește cererea de senzori de gaz simpli și rentabili pentru a înlocui aparatele costisitoare de cromatografie gazoasă (GC) de ultimă generație pentru detectarea neinvazivă a unor biomarkeri în respirația umană, care sunt indicatori ai bolilor din corpul uman, în particular H_2 , propanol, acetona. A fost identificată o modalitate de a crește sensibilitatea la hidrogen (H_2) a senzorilor hibridi pe baza oxizilor metalici semiconductori stratificați prin modificarea chimică a stratului superior de polimer, obținând o creștere semnificativă a răspunsului pentru $H_2 \sim 709\%$ la o temperatură de funcționare de $350^\circ C$.

S-a evaluat performanța senzorilor de $CuO:Al$ la diverse temperaturi de operare, evidențiind cea mai mare sensibilitate la $250^\circ C$ și $300^\circ C$, cu valoarea de răspuns $S = 50\%$ pentru etanol, subliniind adaptabilitatea și eficiența nanotehnologiei de obținere a nanostructurilor în condiții actuale. Au fost cercetate nanostructuri de $CuO/Cu_2O/AgPt$ unde s-a obținut răspunsul $S = 275\%$ pentru propanol ceea ce duce la posibilitatea utilizării acestora în aplicații de monitorizare a mediului, în special în industriile predispușe la emisii de gaze.

A fost analizată informația generală și metodele folosite în acupunctură. Pe baza acestor date, se preconizează de a proiecta un dispozitiv eficient pentru cercetarea procesului.

În baza analizei datelor experimentale privind influența Pd asupra sensibilității la hidrogen a senzorilor din ZnO a fost propus mecanismul fizic ce explică rezultatele experimentale. Au fost depuși oxizi metalici semiconductori stratificați pe bază de cupru, cu scopul de a investiga proprietățile lor specifice pentru aplicații în detectare. Procesul a inclus caracterizarea fizico-

chimică și studiul proprietăților electrice ale acestor oxizi metalici semiconductori stratificați. Analizele s-au desfășurat utilizând metode specifice de laborator, iar datele experimentale obținute au fost prelucrate și discutate. Astfel, fiecare etapă a fost optimizată pentru a obține rezultate fiabile și relevante, consolidând baza de cunoștințe despre acești oxizi semiconductori.

Au fost cercetate mai multe structuri senzorice, acoperite cu polimeri și reacția/răspunsul acestora la aplicarea diferitor gaze. S-a constatat că polimerii au un impact pozitiv asupra proprietăților senzorice și pot oferi noi metode de modelare a senzorilor doriți. Cea mai importantă etapă a fost studierea polimerului PV4D4 care, inițial, depus prin metoda iCVD are o structură de inel, iar după tratarea termică acesta își schimbă structura în celulă, ceea ce mărește sensibilitatea la vapori de gaze de dimensiuni mici, cum ar fi hidrogenul.

S-a demonstrat că proba din $\text{TiO}_2\text{S}/\text{CdS}$ are un răspuns pronunțat de ordinul a zecimilor de promile la lungimile de undă 450 nm și 500 nm, și tensiunea de lucru 1 V. Au fost elaborate și cercetate materiale, utilizate ca traductor de radiație ultravioletă în dispozitive portabile, care ar permite rapid detectarea impulsurilor ultraviolete.

Este propusă utilizarea acestor structuri de senzori în biomedicină, inginerie ecologică, ingineria spațiului cosmic etc.

2. Au fost descrise trei noi modele/distribuții probabiliste ale duratei de viață care reprezintă cazuri concrete ce fac parte din clasele Min(Max-PSD)-PSD și Max(Min-PSD)-PSD, privite ca clase de distribuții ale duratei de viață, acestea fiind lansate și cercetate de noi anterior. Raportat la Rețele, acestea permit calcularea fiabilității lor. Aceste distribuții descriu durata de viață, respectiv a rețelelor de tip serial-paralel și paralel-serial pentru care duratele de viață ale unităților din fiecare subrețea sunt privite ca variabile aleatoare, independente, identic distribuite Exponențial. Numărul de subrețele, fiind aleator, a fost considerat Poisson distribuit, într-un caz și Logaritmic distribuit, în alt caz, totodată numărul de unități în fiecare subrețea fiind același număr constant. Au fost deduse formule analitice de calcul, aferente duratei de viață și fiabilității rețelelor abordate, inclusiv pentru funcția de supraviețuire/fiabilitate, dar și pentru rata mortalității în fiecare din cele trei modele descrise. Caracteristicile /indicatorii de performanță în aceste modele cum ar fi media și dispersia duratei de viață, calculate în baza formulelor analitice deduse de noi, au fost validate și statistic prin metode Monte-Carlo, folosind tehnici ce țin de Analiza Exploratorie a datelor simulate. Pentru eficientizarea procesului de simulare statistică a fost determinat în fiecare exemplu, abordat prin Metoda Monte-Carlo, numărul minimal, adică numărul optimal de simulări statistice care garantează exactitatea dorită a caracteristicii estimate cu o probabilitate de încredere sau șanse de realizare în cel puțin 95% din cazuri.

3. În cadrul activităților au fost obținute rezultate semnificative în două direcții principale: generarea seturilor de date *in-silico* și evaluarea metodelor bioinformatică pentru analiza genomică a SARS-CoV-2 în apele uzate.

Crearea seturilor de date in-silico. Amestecurile temporale realiste au fost generate pe baza datelor din GISAID și Nextstrain, reflectând frecvențele liniilor și subliniilor SARS-CoV-2 raportate în diferite perioade între 2020 și 2023. Acestea au permis simularea unor scenarii complexe care mimează condițiile din probele de ape uzate. Seturile de date au fost produse utilizând software-uri de simulare precum ART și Swampy, care au generat trei tipuri distincte de date: (1) Date fără erori de secvențiere, utilizate pentru stabilirea unui punct de referință în evaluarea instrumentelor bioinformatică. (2) Date cu erori specifice platformelor de secvențiere, pentru a reflecta realitățile tehnologice ale procesului de secvențiere. (3) Date care includ

caracteristici specifice probelor din ape uzate, cum ar fi degradarea ARN-ului, pierderea ampliconilor și artefactele introduse în timpul pregătirii bibliotecii. În total au fost generate 42 amestecuri de linii SARS-CoV-2 dar și 36 de amestecuri compuse din sublinii omicron și delta strâns înrudite dar și tulpinile lor parentale. Aceste date au evidențiat complexitatea suplimentară impusă de caracteristicile unice ale probelor din ape uzate, subliniind necesitatea dezvoltării unor metode robuste de analiză.

Evaluarea metodelor de bioinformatică pentru cuantificarea virușilor în apele uzate. Benchmarking-ul celor 18 metode bioinformatic selectate, incluzând algoritmi de deconvoluție (ex. Freyja, VaQuERo) și clasificare (ex. Kallisto, Salmon), a demonstrat diferențe semnificative în performanța acestora în funcție de condițiile dataset-urilor. Evaluarea a arătat că metodele de deconvoluție tind să aibă performanțe mai bune în detectarea liniilor cu abundențe mici (<1%), în timp ce metodele de clasificare s-au dovedit mai eficiente în estimarea liniilor cu abundențe ridicate.

Performanțele au fost afectate în mod semnificativ de variabile precum lungimea citirilor și numărul de citire, precum și gradul de degradare a ARN-ului. De exemplu, lungimea citirilor mai mari și numărul mai mare au îmbunătățit precizia estimărilor, însă degradarea ARN-ului din probele simulate de ape uzate a introdus erori considerabile pentru majoritatea instrumentelor testate.

Pentru metodele bioinformatic care au necesitat fișiere de constelații de mutații sau liste de mutații pentru fiecare (sub)linie de cuantificat, acest input a fost creat utilizând regulile și bazele de date cu definiții ale liniilor, conform indicațiilor autorilor din publicații. În cazurile în care metodele nu au inclus definiții mutaționale ale liniilor în bazele lor de date, s-a utilizat setul de mutații nucleotidice listate pe GISAID, corespunzătoare fiecărui genom utilizat pentru a crea amestecurile.

Ambele acțiuni au contribuit la dezvoltarea unui cadru robust pentru analiza genomică a SARS-CoV-2 în apele uzate. Seturile de date in-silico au reprezentat o resursă valoroasă pentru testarea și optimizarea metodelor bioinformatic, iar evaluarea acestor metode a oferit perspective importante asupra performanței lor, identificând cele mai potrivite instrumente pentru analiza probelor complexe din ape uzate. Rezultatele obținute vor ghida selecția și implementarea de soluții bioinformatic avansate pentru supravegherea genomică în timp real.

4. Sunt caracterizate aspectele generale de securitate cibernetică a rețelelor informatice biomedicale, inclusiv a aplicațiilor și sistemelor informatice implementate în cadrul lor. Astfel, sunt definite destinația, scopul și obiectivele securizării rețelelor informatice biomedicale, descrise vulnerabilitățile majore, amenințările posibile, incidentele de securitate și unele efecte de impact posibil al crimelor cibernetice în domeniu.

O bună parte din informațiile medicale, dar îndeosebi cele ce țin de fișele pacienților (diagnoze, programe de tratament, dinamica stării sănătății etc.), sunt confidențiale cu acces reglementat definit de documente normative respective. Practica internațională arată că protecția insuficientă a acestora a condus la multiple atacuri cibernetice. De exemplu, în ultimii patru ani numărul unor asemenea atacuri mari a crescut cu cca. 239%, iar consecințele acestora au fost deseori foarte grave. De aceea aplicațiile și sistemele informatice biomedicale, dar și rețelele informatice biomedicale respective, trebuie protejate corespunzător.

În acest context, sunt sistematizate aspectele de bază de securizare a rețelelor informatice

biomedicale, serviciile majore de securizare cibernetică potențială, localizarea lor și unele acțiuni oportune de implementare a acestora, cu luarea în considerație a particularităților aferente, îndeosebi a celor privind datele cu caracter personal și a urgențelor de colaborare operativă iminentă la distanță a unor specialiști de la diferite instituții pe cazuri aparte, în suportul sporirii calității prestării serviciilor medicale acordate populației, susținerii informaționale a luării deciziilor, a cercetărilor științifice și a elaborării de politici adecvate situațiilor în domeniu.

5. Au fost identificate un șir de metode, utilizate în modelarea proceselor biomedicale, iar în urma verificării în Matlab Simulink, cele mai bune rezultate au fost obținute în urma aplicării metodelor parametrice din clasa ARMAX și a algoritmului genetic.

S-a dezvoltat procedura de sinteză a algoritmului de conducere (regulatorului) pentru modele de obiecte cu inerție de ordinul unu, doi, trei și patru după metoda polinomială cu impunerea gradului de amortizare și timpului de reglare sistemului automat proiectat. Analizând rezultatele obținute la acordarea regulatorului după metoda polinomială se constată că proprietățile dinamice ale sistemului sunt determinate de proprietățile polinomului dorit, alcătuit în funcție de polii impuși sistemului proiectat.

S-a efectuat sinteza sistemului de conducere automată a unui robot manipulator. Datorită prezenței astatismului în structura obiectului reglat, o eroare staționară nulă poate fi obținută utilizând un regulator proporțional. Pentru sinteza regulatorului s-a propus metoda Gradului Maximal de Stabilitate, care oferă sistemelor proiectate procese aperiodice și durată mică a regimului tranzitoriu. Însă, în rezultatul simulării în Matlab Simulink a sistemului proiectat, s-a constatat că utilizarea regulatorului proporțional nu permite eliminarea erorii staționare și pentru sistemul perturbat. Pentru a soluționa această problemă a fost elaborat un circuit de compensare a acțiunii perturbației. Ca rezultat, se elimină perturbațiile cu caracter constant, datorate momentelor rezistente din cuple, eroarea staționară devine nulă, iar procesul tranzitoriu al sistemului perturbat este critic amortizat.

6. S-a elaborat o clasificare a metodelor, modelelor, algoritmilor și tehnicilor existente pentru proiectarea sistemelor de procesare și interpretare a datelor bazate pe modele de inteligență artificială (învățarea automată, rețele neuronale artificiale, algoritmi genetici, calcul evolutiv, logica Fuzzy, calcul celular, automate celulare și P-sisteme), cu perspectiva de implementare în Ingineria Biomedicală pentru suportul deciziei. Pentru validarea și evaluarea performanțelor, s-au analizat metodele matematice, formalismele și tehnicile existente aplicate pentru modelarea, simularea vizuală și analiza indicatorilor calitativi și cantitativi ai dinamicii proceselor discrete-continue biomedicale.

În rezultat, a fost definită, analizată și validată sintaxa, semantica și regulile de funcționare ale unei noi clase de rețele Petri stocastice (RPTS) reconfigurabile cu attribute matriceale (RPSRM). Extensia RPSRM permite efectuarea modelării matematice, simulării vizuale, verificării proprietăților comportamentale și evaluării cantitative a dinamicii diferitelor tipuri de procese biomedicale, de exemplu, ale sistemelor IoT medicale (IoMT) și ale sistemelor informaționale biomedicale pe platforme de calcul cloud, oferind posibilitatea descrierii mai nuanțate și realiste a dimensiunilor de incertitudine epistemică, variabilitate stocastică și imprecizie ale parametrilor numerici specificați la evaluarea comportamentului așteptat.

Un avantaj important al abordării propuse constă în faptul că modelele RPSRM elaborate au un nivel înalt de abstractizare, sunt foarte concise, pot fi modificate online în mod flexibil și sunt intuitive și ușor de înțeles de către utilizatori, datorită parametrizării matriceale a atributelor

calitative și cantitative.

5. Impactul științific, social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute (obligatoriu)

- Nanotehnologia și structurile de senzori elaborate pot avea multiple aplicații în industrie, biomedicină și protecția mediului ambiant. Potențialul aplicării acestor nanostructuri sunt în domenii variate, precum industria alimentară, farmaceutică, sectorul auto și securitatea la locul de muncă.
- Rezultatele obținute permit calcularea celor mai importanți indicatori de performanță a fiabilității rețelelor abordate: media, dispersia și distribuția duratei de viață, fiabilitatea și rata/intensitatea mortalității. Finalmente, acestea permit proiectarea unor rețele ce corespund unor indicatori avansați de performanță.
- Dezvoltarea unui cadru metodologic solid pentru analiza genomică a SARS-CoV-2 și altor patogeni virali, oferă resurse valoroase pentru cercetători, identificând metode bioinformatic performante pentru estimarea abundenței liniilor virale din mediu. Monitorizarea genomică a virusilor patogeni în apele uzate sprijină sănătatea publică prin detectarea timpurie a variantelor virale și oferă o soluție accesibilă pentru comunitățile defavorizate. Abordarea reduce costurile testării clinice, optimizând alocarea resurselor pentru prevenirea și controlul focarelor, contribuind la o utilizare eficientă a fondurilor publice.
- Valorificarea integrată rezonabilă a potențialului diverselor sisteme și aplicații informatice, implementate în cadrul rețelelor informatice biomedicale, și securizarea cibernetică oportună a acestora, va permite îmbunătățirea asistenței medicale acordate populației, susținerea informațională reușită a luării deciziilor, a cercetărilor științifice și a elaborării de politici adecvate în domeniu.
- Modelarea cu precizie a dinamicii proceselor din ingineria biomedicală și acordarea optimă a regulatorului automat conduc la performanțe ridicate ale sistemelor de conducere automată și, ca rezultat, la o calitate înaltă a diagnosticării, monitorizării pacienților și tratamentelor. În ingineria biomedicală, aceste sisteme joacă un rol important în dezvoltarea dispozitivelor medicale avansate, cum ar fi aparatele de ventilație, pompe de perfuzie, proteze inteligente și sisteme de imagistică medicală. O modelare precisă a dinamicii proceselor biologice, cum ar fi circulația sângelui, metabolismul, permite crearea de algoritmi de control care răspund prompt și adecvat la variațiile stării pacientului. Aceasta asigură un nivel ridicat de personalizare a tratamentului, îmbunătățind astfel siguranța și eficiența intervențiilor.
- Clasificarea și validarea metodelor, modelelor și algoritmilor de inteligență artificială (învățarea automată, rețele neuronale artificiale, logica Fuzzy etc.) oferă o bază solidă pentru cercetările ulterioare, contribuind la dezvoltarea unor sisteme mai precise și eficiente pentru ingineria biomedicală. Elaborarea unei noi clase de rețele Petri stocastice reconfigurabile cu attribute matriceale (RPSRM) reprezintă o contribuție inovatoare la formalismul matematic utilizat pentru modelarea și simularea proceselor complexe de inginerie biomedicală. Modelele dezvoltate contribuie la crearea unor sisteme de procesare și interpretare a datelor biomedicale mai eficiente, precum cele utilizate în Internet of Medical Things (IoMT) sau în platformele cloud. Acestea pot fi folosite pentru diagnosticare mai precisă, monitorizare continuă a pacienților și luarea deciziilor medicale

fundamentate pe date și cunoștințe. Cercetarea deschide calea pentru dezvoltarea de noi aplicații comerciale în domeniul sănătății, cum ar fi sisteme IoMT avansate și platforme de simulare biomedicală, cu potențial de comercializare la nivel global.

6. Diseminarea rezultatelor obținute în subprogram în formă de publicații (obligatoriu)

Lista publicațiilor poate fi consultată în *Anexa 2* din acest document.

Datele statistice cu privire la numărul publicațiilor se prezintă în tabelul de mai jos.

Tipul publicației	Codul subprogramului 020404
1	2
2. Capitole în monografii naționale/internaționale	
2.1. capitole în monografii internaționale	1
3. Editor de culegere de articole, materiale ale conferințelor naționale și internaționale	
3.1. editor de culegere de articole, materiale ale conferințelor internaționale	3
4. Articole în reviste științifice	
4.1. în reviste din bazele de date Web of Science sau SCOPUS	20
4.2. în alte reviste din străinătate recunoscute	1
4.3. în reviste din Registrul National al revistelor de profil, cu indicarea categoriei	11
5. Articole în culegeri științifice naționale/internaționale	
5.1. culegeri de lucrări științifice editate peste hotare	3
6. Articole în lucrările conferințelor științifice	
6.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)	5
6.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională din Republica Moldova	29
7. Teze ale conferințelor științifice	
7.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)	7
7.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale din Republica Moldova	39
7.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională din Republica Moldova	2
9. Brevete de invenții și alte obiecte de proprietate intelectuală	
9.2. eliberate de Agenția de Stat pentru Proprietatea Intelectuală (cerere de brevet)	1
10. Lucrări științifico-metodice și didactice	
10.2. manuale pentru învățământul universitar (aprobate de consiliul științific /senatul instituției)	2
10.3. alte lucrări științifico-metodice și didactice	5
Total publicații	129

7. Diseminarea rezultatelor obținute în subprogram în formă de prezentări la foruri științifice. (comunicări, postere – pentru cazurile când nu au fost publicate în materialele conferințelor) (opțional)

Rezultatele obținute în cadrul proiectului au fost apreciate la cea de-a 28-a ediție a Salonului Internațional de Invenții, INVENTICA 2024, Iași, România.

Nr.	Autori afilierea UTM	Autori alte afiliere (angajati de baza in alte institutii)	Titlul	Date eveniment	Linkul URL la catalog	Tipul medaliei
1	BÎRNAZ, Adrian; Nicolae MAGARIU; Viorel TROFIM și Oleg LUPAN	-----	Proces for obtaining 2propanol sensor based on $CdxZn_{2-x}S$	International Exhibition of Inventions INVENTICA 2024, Iași , 03.07.2024 - 05.07.2024	https://ini.tuiasi.ro/exhibition/ 	Diplomă de excelență și Medalia de aur
2	LUPAN Cristian și Viorel TROFIM	-----	Hydrogen sensor based on ZnO/SiO_2 nanostructures	International Exhibition of Inventions INVENTICA 2024, Iași , 03.07.2024 - 05.07.2024	https://ini.tuiasi.ro/exhibition/ 	Diplomă de onoare și Medalia de aur
3	SEREACOV Alexandr; Nicolae MAGARIU; Viorel TROFIM și Oleg LUPAN	-----	Process for making hydrogen sensor based on Pd-ZnO nanostructures	International Exhibition of Inventions INVENTICA 2024, Iași , 03.07.2024 - 05.07.2024	https://ini.tuiasi.ro/exhibition/ 	Diplomă de onoare și Medalia de aur
4	SEREACOV Alexandr; Nicolae MAGARIU; Viorel TROFIM și Oleg LUPAN	-----	Process for making hydrogen sensor based on Pd-ZnO nanostructures	International Exhibition of Inventions INVENTICA 2024, Iași , 03.07.2024 - 05.07.2024	https://ini.tuiasi.ro/exhibition/ 	Diploma National Research and Development Institute for Textiles and Leather, Bucharest
5	ABABII, V.; SUDACEVSCHI, V.; CARBUNE, V.; MUNTEANU, S.; BOROZAN, O.; CLIMA, A.	----	Intelligent system for identifying and locating sources of environmental pollution.	International Exhibition of Inventions, INVENTICA-2024 , 03.07.2024-05.07.2024, Iași, România.	https://ini.tuiasi.ro/exhibition/	Medalia de Aur

8. Promovarea rezultatelor cercetărilor obținute în subprogram în mass-media: (opțional)

➤ Emisiuni radio/TV de popularizare a științei

- **Ciorbă Dumitru, decan FCIM; Lupan Oleg, șef DMIB** / Emisiunea: „Bună dimineața”, [Teleradio Moldova](https://www.youtube.com/watch?v=dUOnZU_dZX4), https://www.youtube.com/watch?v=dUOnZU_dZX4 / Subiectul: International Conference on Electronics, Communications and Computing (IC ECCO-2024).

9. Colaborare la nivel național și internațional (opțional)

Pe parcursul anului, membrii echipei de cercetare, în colaborare cu partenerii naționali și

internaționali, au depus mai multe proiecte de cercetare:

Nr.	Conducătorul proiectului cu afilierea UTM	Titlul proiectului	Acronim	Data depunerii	Coordonator	Parteneri (Țări partenere)	Durata proiect	Buget total	Buget UTM	Tipul apelului	Denumirea Apelului	Statut: Depus/Aprobat spre finanțare
1	Railean Serghei	Noi abordări în caracterizarea optică a oxizilor semiconductori micști bazate pe metode corelative la nanoscala	OPTOCARSEMO	30.10.2024	Stefan G. STANCIU, dr.ing. Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București	România, Republica Moldova	24 luni	747.141,00 RON	372.141,00 RON	Proiecte complexe bilaterale cu Republica Moldova	Complex bilateral projects with the Republic of Moldova, PCB-RO-MD-2024	Depus
2	Ababii Nicolai	Modernizarea centrului regional transfrontalier de competențe pentru industria auto pentru tendințe ecologice și digitale emergente	CROSSCOMP 2.0	2024	Nicolae LUCANU dr., conf.univ.,, Universitatea "Gheorghe Asachi" din Iași, Romania	România, Republica Moldova	2025-2027		400000 Euro	Programul Interreg NEXT România - Republica Moldova	Programul Interreg NEXT România - Republica Moldova	Depus
3	Ababii Nicolai	Bunăstarea mintală a studenților și a personalului în universitățile europene	----	2024	Ababii Nicolai	-----	2025-2028		17749 Euro	Programul Erasmus+	Programul Erasmus+ KA220-HED - Parteneriate de cooperare în învățământul superior	Depus
4	Ababii Nicolai	Detectoare de hidrogen și de bandă largă optice pe bază de nano-oxizi semiconductori	SENS4H2	07.04.2024	Ababii Nicolai	-----	17.5 luni	500000,00	500000,00	Proiecte de cercetare și inovare	Tineri Cercetători	Aprobat spre finanțare
5	Magariu Nicolae	Nanotehnologii cost-eficiente pentru nanomateriale semiconductoare și chalcogenuri ternare	NCESCT	07.04.2024	Magariu Nicolae	-----	17,5 luni	500000,00	500000,00	Proiecte de cercetare și inovare	Tineri Cercetători	Depus
6	Ababii Nicolai	Regional Ecosystem Support for Innovation and Leveraging International Networks for Economic Transformation	RESILIENT	25.09.2024	Nicolae LUCANU dr., conf.univ.,, Universitatea "Gheorghe Asachi" din Iași, Romania	România, Germania, Finlanda, Elveția, Grecia, Lituania, Republica Moldova	24 luni	1214875.25 EUR	98500.00 EUR	Horizon Europe	HORIZON-WIDERA-2024-ERA-02	Depus

Totodată, s-a realizat o colaborare strânsă la nivel național cu Institutul de Microbiologie și Biotehnologie din cadrul Universității Tehnice a Moldovei (UTM), care a contribuit la designul analizelor și interpretarea rezultatelor.

Pe plan internațional, parteneriatele cu University of Southern California (USC), Los Angeles și Institutul Robert Koch (RKI), Berlin, au adus expertiză în bioinformatică, simularea datelor și standardizarea analizelor pentru supravegherea genomică. Aceste colaborări au susținut evaluarea metodelor bioinformatică și aplicarea lor în contextul sănătății publice.

10. Teze de doctorat / postdoctorat susținute și confirmate în anul 2024 de membrii echipei subprogramului (opțional)

- În data de 9 februarie 2024, a fost susținută teza de doctor în informatică a dnei Istrati Daniela cu tema “METODE DE OPTIMIZARE ȘI INTERFEȚE ÎN ORGANIZAREA SISTEMELOR DE PRODUCȚIE”, confirmată prin Decizia ANACEC nr.11 din 24 mai 2024. (conducători științifici prof. univ., dr. **Moraru Vasile**, conf. univ., dr. Zaporojan Sergiu). https://anacec.md/files/D11_CC_24.05.2024.PDF.

11. Dificultăți în realizarea subprogramului (financiare, organizatorice, legate de resursele umane etc.) (opțional)

Nu sunt.

12. Concluzii (obligatoriu)

Lucrările în cadrul subproiectului **020404**, planificate pentru anul 2024, au fost îndeplinite integral și în termenii stabiliți, astfel:

S-au studiat două seturi de senzori de gaz hibrid stratificat și anume cu un strat superior de polimer care conține ciclotetrasiloxan, iar cel de-al doilea cu un strat superior de polimer de silsesquioxan. S-a demonstrat performanța că stratul de silsesquioxan a permis un răspuns semnificativ crescut la H_2 de la ~256% la ~709%. Aceste rezultate oferă noi căi pentru dezvoltarea senzorilor hibridi de gaz pentru domeniul medical și, în special, detectării biomarkerilor în respirația umană.

S-a demonstrat că proba din TiO_2S/CdS are un răspuns pronunțat de ordinul a zecimilor de promile la lungimile de undă 450 nm și 500 nm. În baza acestui rezultat a fost elaborat și cercetat materialul, în calitate de traductor de radiație ultravioletă în dispozitive portabile, care ar permite detectarea rapidă a impulsurilor ultraviolete.

Senzorii de $CuO:Al$ au demonstrat o sensibilitate deosebită la etanol și propanol, cu cele mai mari valori de răspuns înregistrate la temperaturile de 250 °C și 300 °C. Această adaptabilitate la diferite condiții de operare sugerează potențialul acestor nanostructuri în domenii variate, precum industria alimentară, farmaceutică, sectorul auto și securitatea la locul de muncă.

A fost selectată o direcție specifică de dezvoltare a dispozitivului pentru cercetarea procesului de acupunctură și au fost stabilite cerințele de funcționalitate ale acestuia. A fost elaborată o diagramă de structură a dispozitivului și conform acestei diagrame are loc dezvoltarea dispozitivului.

Au fost deduse, cercetate și lansate trei noi modele/distribuții probabiliste privind durata de viață, acestea fiind aplicate la calcularea fiabilității unor rețele uzuale. În acest scop s-a luat ca bază pentru descrierea duratelor de viață ale unităților ce fac parte din rețele distribuția Exponențială, iar pentru descrierea numărului aleator de subrețele s-a optat pentru distribuțiile Poisson și Logaritmică, acestea fiind distribuțiile cele mai des utilizate în proiectarea sistemelor tehnice. Formulele de calcul ale indicatorilor de performanță a rețelelor abordate au fost validate și prin Analiza exploratorie a datelor statistice, simulate prin Metoda Monte-Carlo. Formulele analitice de calcul, dar și tehnicile de simulare statistică a datelor ce vizează durata de viață sau fiabilitatea permit identificarea celei mai fiabile Rețele încă în faza de proiectare a ei.

Supravegherea genomică a virusurilor în apele uzate a devenit un instrument esențial pentru monitorizarea variantelor virale, oferind o alternativă scalabilă și rentabilă la testarea clinică. Pentru a avansa în acest domeniu, s-a urmărit dezvoltarea unui cadru metodologic robust care să permită analiza genomică precisă a virușilor în mediul urban, pe modelul virusului SARS-CoV-2 din

probele de ape uzate, integrând date simulate și evaluări ale instrumentelor bioinformatic. Au fost create amestecuri in-silico realiste de SARS-CoV-2, utilizând date temporale din GISAID și Nextstrain, care reflectă abundențele relative ale liniilor și subliniilor virale. Aceste seturi de date, generate cu ART și Swampy, au imitat diferite niveluri de complexitate, inclusiv date fără erori, erori specifice platformelor de secvențiere și degradarea ARN-ului caracteristică probelor din apele uzate. În plus, au fost evaluate 18 instrumente bioinformatic, incluzând algoritmi de deconvoluție și clasificare, pentru a estima abundențele relative ale liniilor virale. Evaluarea a evidențiat diferențe semnificative de performanță influențate de parametrii de secvențiere, cum ar fi lungimea citirilor, profunzimea și degradarea ARN-ului. Aceste rezultate au identificat cele mai precise metode pentru analiza datelor de secvențiere din apele uzate, contribuind la un cadru scalabil și rentabil pentru supravegherea genomică a SARS-CoV-2. Această lucrare avansează domeniul, oferind resurse și perspective valoroase, sprijinind detectarea timpurie a variantelor emergente și permițând răspunsuri mai eficiente în sănătatea publică. Rezultatele obținute în cadrul acestei etape au demonstrat eficiența utilizării datelor simulate și a metodelor bioinformatic pentru analiza genomică a virusurilor din ape uzate, contribuind la dezvoltarea unui cadru robust pentru supravegherea genomică în mediul urban. Aceste realizări sprijină detectarea timpurie a variantelor virale, oferind soluții accesibile și scalabile pentru sănătatea publică, cu un impact semnificativ asupra monitorizării epidemiologice și alocării eficiente a resurselor.

Sunt descrise vulnerabilitățile majore, amenințările posibile, incidentele de securitate și unele efecte de impact al atacurilor cibernetice asupra rețelelor informatice biomedicale, argumentând necesitatea iminentă de securizare cibernetică avansată a acestora. Respectiv, sunt caracterizate și sistematizate aspectele de bază de securizare a rețelelor informatice biomedicale, serviciile majore de securizare cibernetică și unele acțiuni oportune de implementare a acestora, cu luarea în considerație a cerințelor avansate de confidențialitate a datelor cu caracter personal și a urgențelor de colaborare operativă la distanță a unor specialiști de la diferite instituții pe cazuri aparte, în suportul sporirii calității prestării serviciilor medicale populației și a altor activități aferente în domeniu.

Au fost identificate un șir de metode, utilizate în modelarea proceselor din ingineria biomedicală, iar în urma verificării în Matlab Simulink, cele mai bune rezultate au fost obținute în urma aplicării metodelor parametrice și a algoritmului genetic. S-a dezvoltat procedura de sinteză a algoritmului de conducere (regulatorului) pentru modele de obiecte cu inerție de ordinul unu, doi, trei și patru după metoda polinomială cu impunerea gradului de amortizare și timpului de reglare sistemului automat proiectat. Analizând rezultatele obținute la acordarea regulatorului după metoda polinomială se constată că proprietățile dinamice ale sistemului sunt determinate de proprietățile polinomului dorit, alcătuit în funcție de polii impuși sistemului proiectat.

S-a realizat o clasificare și o analiză detaliată a metodelor, modelelor, algoritmilor și tehnicilor existente pentru proiectarea sistemelor de procesare și interpretare a datelor bazate pe inteligența artificială. Analiza a vizat diverse domenii ale inteligenței artificiale, incluzând învățarea automată, rețelele neuronale artificiale, algoritmii genetici, calculul evolutiv, logica Fuzzy, calculul celular, automate celulare și P-sisteme. Obiectivul principal a fost implementarea acestor tehnici în Ingineria Biomedicală ca soluții pentru suportul deciziei. S-a dezvoltat o nouă clasă de rețele Petri stocastice (RPTS) reconfigurabile cu attribute matriceale (RPSRM). Aceasta reprezintă o soluție inovatoare pentru modelarea matematică, simularea vizuală și evaluarea comportamentală a proceselor biomedicale. Extensia RPSRM permite descrierea realistă a incertitudinii epistemice, variabilității stocastice și impreciziei parametrilor numerici în aplicații precum sistemele IoT

medicale și platformele de calcul cloud.

Rezultatele cercetărilor au fost publicate în 120 lucrări științifice.

**Coordonatorul subprogramului
de cercetare**

dr. Ion FIODOROV

(numele, prenumele)

(semnătura)

Data: _____

Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în subprogram în anul 2024

Inovații în Ingineria Biomedicală: Tehnologii și Aplicații Avansate de

Achiziție, Prelucrare și Analiză a Datelor

(denumirea subprogramului)

Codul subprogramului **020404**

Lucrările în cadrul subproiectului **020404**, planificate pentru anul 2024, au fost îndeplinite integral și în termenii stabiliți, astfel:

S-au studiat două seturi de senzori de gaz hibrid stratificat și anume cu un strat superior de polimer care conține ciclotetrasiloxan, iar cel de-al doilea cu un strat superior de polimer de silsesquioxan. S-a demonstrat performanța că stratul de silsesquioxan a permis un răspuns semnificativ crescut la H_2 de la ~256% la ~709%. Aceste rezultate oferă noi căi pentru dezvoltarea senzorilor hibridi de gaz pentru domeniul medical și, în special, detectării biomarkerilor în respirația umană. S-a demonstrat că proba din TiO_2S/CdS are un răspuns pronunțat de ordinul a zecimilor de promile la lungimile de undă 450 nm și 500 nm. În baza acestui rezultat a fost elaborat și cercetat materialul, în calitate de traductor de radiație ultravioletă, în dispozitive portabile, care ar permite detectarea rapidă a impulsurilor ultraviolete. Senzorii de $CuO:Al$ au demonstrat o sensibilitate deosebită la etanol și propanol, cu cele mai mari valori de răspuns înregistrate la temperaturile de 250 °C și 300 °C. Această adaptabilitate la diferite condiții de operare sugerează potențialul acestor nanostructuri în variate domenii, precum industria alimentară, farmaceutică, sectorul auto și securitatea la locul de muncă.

Au fost deduse, cercetate și lansate trei noi modele/distribuții probabiliste privind durata de viață, acestea fiind aplicate la calcularea fiabilității unor rețele uzuale. Formulele de calcul ale indicatorilor de performanță a rețelelor abordate au fost validate prin Analiza exploratorie a datelor statistice, simulate prin Metoda Monte-Carlo.

S-a dezvoltat un cadru metodologic robust care să permită analiza genomică precisă a virusurilor în mediul urban, pe modelul virusului SARS-CoV-2 din probele de ape uzate, integrând date simulate și evaluări ale instrumentelor bioinformatic. Au fost create amestecuri *in-silico* realiste de SARS-CoV-2, utilizând date temporale din GISAID și Nextstrain, care reflectă abundențele relative ale liniilor și subliniilor virale. În plus, au fost evaluate 18 instrumente bioinformatic, incluzând algoritmi de deconvoluție și clasificare, pentru a estima abundențele relative ale liniilor virale. Aceste rezultate au identificat cele mai precise metode pentru analiza datelor de secvențiere din apele uzate, contribuind la un cadru scalabil și rentabil pentru supravegherea genomică a SARS-CoV-2.

Sunt descrise vulnerabilitățile majore, amenințările posibile, incidentele de securitate și unele efecte de impact al atacurilor cibernetice asupra rețelelor informatice biomedicale, argumentând necesitatea iminentă de securizare cibernetică avansată a acestora. Respectiv, sunt caracterizate și sistematizate aspectele de bază de securizare a rețelelor informatice biomedicale, serviciile majore de securizare cibernetică și unele acțiuni oportune de implementare a acestora, cu luarea în considerație a cerințelor avansate de confidențialitate a datelor cu caracter personal și a urgențelor de colaborare operativă la distanță a unor specialiști de la diferite instituții pe cazuri aparte.

Au fost identificate un șir de metode, utilizate în modelarea proceselor din ingineria biomedicală și s-a stabilit că cele mai bune rezultate au fost obținute în urma aplicării metodelor parametrice și a algoritmului genetic. S-a dezvoltat procedura de sinteză a algoritmului de conducere (regulatorului) pentru modele de obiecte cu inerție de ordinul unu, doi, trei și patru după metoda polinomială cu impunerea gradului de amortizare și timpului de reglare sistemului automat proiectat.

S-a realizat o clasificare și o analiză detaliată a metodelor, modelelor, algoritmilor și tehnicilor existente pentru proiectarea sistemelor de procesare și interpretare a datelor bazate pe inteligența artificială. Obiectivul principal a fost implementarea acestor tehnici în Ingineria Biomedicală ca soluții pentru suportul deciziei. S-a dezvoltat o nouă clasă de rețele Petri stocastice (RPTS)

reconfigurabile cu attribute matriceale (RPSRM). Aceasta reprezintă o soluție inovatoare pentru modelarea matematică, simularea vizuală și evaluarea comportamentală a proceselor biomedicale. Extensia RPSRM permite descrierea realistă a incertitudinii epistemice, variabilității stocastice și impreciziei parametrilor numerici în aplicații precum sistemele IoT medicale și platformele de calcul cloud.

Rezultatele cercetărilor au fost publicate în 120 lucrări științifice.

The tasks within **020404** subproject, planned for the 2024 year were completed in established terms, so:

Two sets of layered hybrid gas sensors were studied, i.e. with a top polymer layer containing cyclotetrasiloxane and the second with a top polymer layer of silsesquioxane. The performance was demonstrated that the silsesquioxane layer allowed a significantly increased H₂ response from ~256% to ~709%. These results provide new input for the development of hybrid gas sensors for the medical field and in particular the detection of biomarkers in human respiration. It has been demonstrated that the TiO₂S/CdS sample has a pronounced response on the order of tenths of a promile at wavelengths 450 nm and 500 nm. Material as an ultraviolet radiation detector in portable devices, which would enable fast detection of ultraviolet pulses, has been developed and investigated. The CuO:Al sensors have shown particular sensitivity to ethanol and propanol, with the highest response values recorded at temperatures of 250 °C and 300 °C. This adaptability to different operating conditions suggests the potential of these nanostructures in fields as diverse as food processing, biomedical, pharmaceuticals, automotive and safety.

Three new probabilistic models/distributions regarding the lifetime were deduced, researched and launched, these being applied to the calculation of the reliability of some common networks. The calculation formulas of the performance indicators of the networks approached were also validated through the Exploratory Analysis of the simulated statistical data using the Monte-Carlo Method.

A robust methodological framework has been developed to enable precise genomic analysis of viruses in urban environments, using the SARS-CoV-2 model from wastewater samples, integrating simulated data and evaluations of bioinformatics tools. Realistic *in-silico* mixtures of SARS-CoV-2 were created using temporal data from GISAID and Nextstrain, reflecting the relative abundances of viral lineages and sublineages. Additionally, 18 bioinformatics tools were evaluated, encompassing deconvolution and classification algorithms, to estimate the relative abundances of viral lineages. These results identified the most accurate methods for analyzing wastewater sequencing data, contributing to a scalable and cost-effective framework for SARS-CoV-2 genomic surveillance.

Major vulnerabilities, possible threats, security incidents and some impact effects of cyber attacks on biomedical information networks are described, arguing the imminent need for their advanced cyber security. Respectively, the basic aspects of securing biomedical information networks, major cyber security services and some opportune actions for their implementation are characterized and systematized, taking into account the advanced requirements for confidentiality of personal data and the emergencies of remote operational collaboration of specialists from different institutions on special cases.

A number of methods used in modeling biomedical processes were identified and it was established that the best results were obtained following the application of parametric methods and the genetic algorithm. The procedure for synthesizing the control algorithm (controller) for models of objects with first, second, third and fourth order inertia was developed using the polynomial method with the imposition of the degree of damping and the settling time of the designed automatic control system.

A detailed classification and analysis of existing methods, models, algorithms, and techniques for designing AI-based data processing and interpretation systems has been conducted. The main objective was to implement these techniques in Biomedical Engineering as decision support solutions. A new class of stochastic Petri nets (RPTS) with reconfigurable matrix attributes (RPSRM) has been developed. This innovation provides an advanced solution for mathematical

modeling, visual simulation, as well as behavioral evaluation of biomedical processes. The RPSRM extension enables realistic modeling of epistemic uncertainty, stochastic variability, and numerical imprecision in applications such as medical IoT systems and cloud-based platforms.

The research results were published in 120 scientific papers.

**Coordonatorul subprogramului
de cercetare**

dr. Ion FIODOROV

(numele, prenumele)

(semnătura)

Data: _____

**Lista lucrărilor științifice, științifico-metodice și didactice
publicate în anul 2024 în cadrul subprogramului de cercetare**

**Inovații în Ingineria Biomedicală: Tehnologii și Aplicații Avansate de
Achiziție, Prelucrare și Analiză a Datelor**
(denumirea subprogramului)

Codul subprogramului **020404**

1. Monografii (recomandate spre editare de consiliul științific/senatul organizației din domeniile cercetării și inovării)

1.1. monografii internaționale

1.2. monografii naționale

2. Capitle în monografii naționale/internaționale

- 1) TERASA, M.-I.; SIEBERT, L.; HOLTZ, P.; KAPS, S.; **LUPAN, O.**; CARSTENSEN, J.; FAUPEL, F.; VAHL, A.; ADELUNG, R. Smart sensor arrays. În: ZIEGLER, M.; H. KOHLSTEDT and Th. MUSSENBRÖCK. (eds) *Bio-Inspired Information Pathways from Neuroscience to Neurotronics*. Springer Series on Bio- and Neurosystems. Cham: Springer. 2024. pp. 265-286. ISBN 978-3-031-36705-2. Disponibil: https://doi.org/10.1007/978-3-031-36705-2_11

3. Editor de culegere de articole, materiale ale conferințelor naționale și internaționale

- 2) **CIORBĂ, D.**; **ABABII, N.**; ȚURCAN, A. *Electronics, Communications and Computing (IC ECCO-2024), International Conference*. The 13-th International Conference on Electronics, Communications and Computing (IC ECCO-2024): The conference program and abstract books, Chișinău, October 17-18, 2024. Chișinău: Tehnica-UTM, 2024. – 255 p. ISBN: 978-9975-64-480-8 (PDF). Disponibil: <https://ecco.utm.md/wp-content/uploads/2024/12/IC-ECCO-2024-AbstractBookBN.pdf>
- 3) SONTEA, V.; TIGINYANU, I.; **RAILEAN, S.** (eds) *Nanotechnologies and Biomedical Engineering: proceedings of 6th International Conference ICNBME-2023*, September 20–23, 2023, Chisinau, Moldova, Volume 1: Nanotechnologies and Nano-biomaterials for Applications in Medicine. IFMBE Proceedings Book Series. Cham: Springer Nature Switzerland AG, 2024, vol. 91, 609 p. ISBN: 978-3-031-42774-9. Disponibil: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-42775-6>, <https://doi.org/10.1007/978-3-031-42775-6>
- 4) SONTEA, V.; TIGINYANU, I.; **RAILEAN, S.** (eds) *Nanotechnologies and Biomedical Engineering: proceedings of 6th International Conference ICNBME-2023*, September 20–23, 2023, Chisinau, Moldova, Volume 2: Biomedical Engineering and New Technologies

for Diagnosis, Treatment, and Rehabilitation. IFMBE Proceedings Book Series. Cham: Springer Nature Switzerland AG, 2024, vol. 92, 499 p., ISBN: 978-3-031-42781-7. Disponibil: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-42782-4>, <https://doi.org/10.1007/978-3-031-42782-4>

4. Articole în reviste științifice

4.1. în reviste din bazele de date Web of Science și SCOPUS (cu indicarea factorului de impact IF)

- 5) ABSIL, P. A.; COJUHARI, Irina; **FIODOROV, I.**; TITS, A. L. Strong versions of impulsive controllability and sampled observability. In: *Automatica*, Volume 169, Issue C, November 2024, Article 111865, ISSN 0005-1098. **(Impact Factor 4.8)** Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.automatica.2024.111865>; https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/210339.
- 6) CHAKRABORTY, B.; **LITRA, D.**; MISHRA, A. K.; **LUPAN, C.**; NAGPAL, R.; MISHRA, S.; QIU, H.; **RAILEAN, R.**; **LUPAN, O.**; Nora H. de LEEUW; ADELUNG, R.; SIEBERT, L. Ultra-selective hydrogen sensors based on CuO - ZnO hetero-structures grown by surface conversion, *Journal of Alloys and Compounds*, Volume 1002, 2024, p. 175385, ISSN 0925-8388. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2024.175385> **(Factor de impact 5.8)**
- 7) NAGPAL, R.; **C. LUPAN**; **A. BÎRNAZ**; **A. SEREACOV**; E. GREVE; M. GRONENBERG; L. SIEBERT; R. ADELUNG and **O. LUPAN**. Multifunctional Three-in-One Sensor on t-ZnO for Ultraviolet and VOC Sensing for Bioengineering Applications. *Biosensors*, 2024, vol. 14, issue 6, p. 293 (18 p.). Disponibil: <https://doi.org/10.3390/bios14060293> **(Factor de impact 5.4)**
- 8) **LUPAN, O.**; **M. BRINZA**; J. PIEHL; **N. ABABII**; N. MAGARIU; L. ZIMOCH; TH. STRUNSKUS; TH. PAUPORTE; R. ADELUNG; F. FAUPEL and S. SCHRÖDER. Influence of Silsesquioxane-Containing Ultra-Thin Polymer Films on Metal Oxide Gas Sensor Performance for the Tunable Detection of Biomarkers. *Chemosensors*. 2024, vol. 12, nr. 5, p. 76 (14 p.). Disponibil: <https://doi.org/10.3390/chemosensors12050076> **(Factor de Impact: 4.2)**
- 9) SPRINCEAN, Veaceslav; Haoyi QIU; **Oleg LUPAN**; Tim TJARDTS; Deik PETERSEN; Salih VEZIROGLU; Rainer ADELUNG and Mihail CARAMAN. Synthesis and properties of β -Ga₂O₃ nanowires and nanosheets on doped GaS:Mn substrates. *Materials Science in Semiconductor Processing*. 2024, vol. 172, p. 108040. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.mssp.2023.108040> **(Factor de Impact: 4.2)**

- 10) **LITRA, D.; M. CHIRIAC; N. ABABII and O. LUPAN.** Acetone Sensors Based on Al-Coated and Ni-Doped Copper Oxide Nanocrystalline Thin Films. *Sensors* 2024, vol.24, 6550 (14 p.). Disponibil: <https://doi.org/10.3390/s24206550> (**Factor de Impact: 3.4**)
- 11) **SPRINCEAN, Veaceslav; Haoyi QIU; Tim TJARDTS; Oleg LUPAN; Dumitru UNTILĂ; Cenk AKTAS; Rainer ADELUNG; Liviu LEONTIE; Aurelian CARLESCU; Silviu GURLUI and Mihail CARAMAN.** Composition and Surface Optical Properties of GaSe:Eu Crystals before and after Heat Treatment. *Materials*. 2024, vol. 17, issue 2, p. 405 (15 p.). Disponibil: <https://doi.org/10.3390/ma17020405> (**Factor de impact 3.1**)
- 12) **SEREACOV, A.** Integration of Scpi over Vxi-11 Protocols in an Automated Gas Sensing Measurement System. In: SONTEA V.; I. TIGINYANU and S. RAILEAN. (eds) *Nanotechnologies and Biomedical Engineering: proceedings of 6th International Conference ICNBME-2023, September 20–23, 2023, Chisinau, Moldova, Volume 2: Biomedical Engineering and New Technologies for Diagnosis, Treatment, and Rehabilitation. IFMBE Proceedings.* Cham: Springer Nature Switzerland AG, 2024, vol. 92, pp. 39-49. Disponibil: https://doi.org/10.1007/978-3-031-42782-4_5 (indexat în bazele de date Web of Science). (**SRJ: 0.137**)
- 13) **SCHRÖDER, S.; M. BRINZA; V. CRETU; L. ZIMOC; M. GRONENBERG; N. ABABII; S. RAILEAN; T. STRUNSKUS; Th. PAUPORTE; R. ADELUNG; F. FAUPEL and O. LUPAN.** A New Approach in Detection of Biomarker 2-propanol with PTFE-Coated TiO₂ Nanostructured Films. In: SONTEA V.; I. TIGINYANU and S. RAILEAN. (eds) *Nanotechnologies and Biomedical Engineering: proceedings of 6th International Conference ICNBME-2023, September 20–23, 2023, Chisinau, Moldova, Volume 2: Biomedical Engineering and New Technologies for Diagnosis, Treatment, and Rehabilitation. IFMBE Proceedings.* Cham: Springer Nature Switzerland AG, 2024, vol. 92, pp. 75-83. Disponibil: https://doi.org/10.1007/978-3-031-42782-4_9 (indexat în bazele de date Web of Science). (**SRJ: 0.137**)
- 14) **BUZDUGAN, Au.; Gh. CAPATANA and Ar. BUZDUGAN.** Opportunities and Risks in the Use of Artificial Intelligence Models in Healthcare. In: SONTEA V.; I. TIGINYANU and S. RAILEAN. (eds) *Nanotechnologies and Biomedical Engineering: proceedings of 6th International Conference ICNBME-2023, September 20–23, 2023, Chisinau, Moldova, Volume 2: Biomedical Engineering and New Technologies for Diagnosis, Treatment, and Rehabilitation. IFMBE Proceedings.* Cham: Springer Nature Switzerland AG, 2024, vol. 92, pp. 191-198. Disponibil: https://doi.org/10.1007/978-3-031-42782-4_21 (indexat în bazele de date Web of Science). (**SRJ: 0.137**)
- 15) **LUPAN, C.; A. BÎRNAZ; A. BUZDUGAN; N. MAGARIU and O. LUPAN.** Gamma Radiation Sensitization of ZnO/Al₂O₃ Sensors Based on Nanoheterostructures. In:

SONTEA V.; I. TIGINYANU and S. RAILEAN. (eds) *Nanotechnologies and Biomedical Engineering*: proceedings of 6th International Conference ICNBME-2023, September 20–23, 2023, Chisinau, Moldova, Volume 2: Biomedical Engineering and New Technologies for Diagnosis, Treatment, and Rehabilitation. IFMBE Proceedings. Cham: Springer Nature Switzerland AG, 2024, vol. 92, pp. 22-30. Disponibil: https://doi.org/10.1007/978-3-031-42775-6_3 (indexat în bazele de date Web of Science). (SRJ: 0.137)

- 16) **LITRA, D.; C. LUPAN;** T. TJARDTS; H. QIU; T. ZADOROJNEAC; D. MALAI; **A. SEREACOV;** C. AKTAS; L. SIEBERT and **O. LUPAN**. Morphological and Sensing Properties of the ZnO-Zn₂SnO₄ Ternary Phase Nanorod Arrays. In: SONTEA V.; I. TIGINYANU and S. RAILEAN. (eds) *Nanotechnologies and Biomedical Engineering*: proceedings of 6th International Conference ICNBME-2023, September 20–23, 2023, Chisinau, Moldova, Volume 1: Nanotechnologies and Nano-biomaterials for Applications in Medicine. IFMBE Proceedings. Cham: Springer Nature Switzerland AG, 2024, vol. 91, pp. 41-51. Disponibil: https://doi.org/10.1007/978-3-031-42775-6_5 (indexat în bazele de date Web of Science). (SRJ: 0.137)
- 17) CHAKRABORTY, B.; P. SCHADTE; M. P. M. POSCHMANN; **C. LUPAN;** T. ZADOROJNEAC; N. MAGARIU; A. PADUNNAPPATTU; F. SCHÜTT; **O. LUPAN;** L. SIEBERT; N. STOCK and R. ADELUNG. MOF-Coated 3D-Printed ZnO Tetrapods as a Two-in-One Sensor for H₂ Sensing and UV Detection. In: SONTEA V.; I. TIGINYANU and S. RAILEAN. (eds) *Nanotechnologies and Biomedical Engineering*: proceedings of 6th International Conference ICNBME-2023, September 20–23, 2023, Chisinau, Moldova, Volume 1: Nanotechnologies and Nano-biomaterials for Applications in Medicine. IFMBE Proceedings. Cham: Springer Nature Switzerland AG, 2024, vol. 91, pp. 70-79. Disponibil: https://doi.org/10.1007/978-3-031-42775-6_8 (indexat în bazele de date Web of Science). (SRJ: 0.137)
- 18) SPRINCEAN, V.; M. CARAMAN; H. QIU; T. TJARDTS; **A. SEREACOV;** C. AKTAS; R. ADELUNG and **O. LUPAN**. Photodetector Based on β -Ga₂O₃ Nanowires on GaS_xSe_{1-x} Solid Solution Substrate. In: SONTEA V.; I. TIGINYANU and S. RAILEAN. (eds) *Nanotechnologies and Biomedical Engineering*: proceedings of 6th International Conference ICNBME-2023, September 20–23, 2023, Chisinau, Moldova, Volume 1: Nanotechnologies and Nano-biomaterials for Applications in Medicine. IFMBE Proceedings. Cham: Springer Nature Switzerland AG, 2024, vol. 91, pp. 231-242. Disponibil: https://doi.org/10.1007/978-3-031-42775-6_26 (indexat în bazele de date Web of Science). (SRJ: 0.137)
- 19) **BUZDUGAN, Ar.** Nanotechnology, Counterproliferation and Proliferation. In: SONTEA V.; I. TIGINYANU and S. RAILEAN. (eds) *Nanotechnologies and Biomedical Engineering*: proceedings of 6th International Conference ICNBME-2023, September 20–

23, 2023, Chisinau, Moldova, Volume 1: Nanotechnologies and Nano-biomaterials for Applications in Medicine. IFMBE Proceedings. Cham: Springer Nature Switzerland AG, 2024, vol. 91, pp. 496–504. Disponibil: https://doi.org/10.1007/978-3-031-42775-6_53 (indexat în bazele de date Web of Science). (SRJ: 0.137)

- 20) IAPASCURTA, V.; **FIODOROV, I.** NLP Tools for Epileptic Seizure Prediction Using EEG Data: A Comparative Study of Three ML Models. In: SONTEA V.; I. TIGINYANU and S. RAILEAN. (eds) *Nanotechnologies and Biomedical Engineering: proceedings of 6th International Conference ICNBME-2023, September 20–23, 2023, Chisinau, Moldova, Volume 2: Biomedical Engineering and New Technologies for Diagnosis, Treatment, and Rehabilitation.* IFMBE Proceedings. Cham: Springer Nature Switzerland AG, 2024, vol. 92, pp. 170-180. Disponibil: https://doi.org/10.1007/978-3-031-42782-4_19 (indexat în bazele de date Web of Science). (SRJ: 0.137)
- 21) SHARMA, N. K.; AYYALA, R.; DESHPANDE, D.; PATEL, Y.; **MUNTEANU, V.**; **CIORBA, D.**; BOSTAN, V.; FISCUTEAN, A., VAHED, M., SARKAR, A., GUO, R., MOORE, A., DARCI-MAHER, N., NOGOY, N., ABEDALTHAGAFI, M., MANGUL, S. *Analytical code sharing practices in biomedical research.* PeerJ Computer Science. Online. 2024, 10, e2066. DOI: <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.2066> [2024-06-28] (IF=3.8)
- 22) LIU, S.; RODRIGUEZ, J. S.; **MUNTEANU, V.**; ET AL. *Analysis of metagenomic data.* Nat Rev Methods Primers 5, 5 (2025). <https://doi.org/10.1038/s43586-024-00376-6>; <https://www.nature.com/articles/s43586-024-00376-6> (Accepted: November 27, 2024; Published: January 23, 2025). (IF=50.1)
- 23) BOLDIREV, G., SHARMA, N., **MUNTEANU, V.**, BHAVATHARINI, A., KOSLICKI, D., ZELIKOVSKY, A., & MANGUL, S. *Assessing microbial genome representation across various reference databases: A comprehensive evaluation.* In: *Biopolymers and Cell*, 40(3), 220-220. 2024. Disponibil: <http://dx.doi.org/10.7124/bc.000AFD> (SRJ: 0.135)
- 24) SHARMA, N. K., CHHUGANI, K., **MUNTEANU, V.**, SKUMS, P., ZELIKOVSKY, A., & MANGUL, S. *Realistic assortment of novel metagenomics benchmarks with diverse biological and technological characteristics.* *Biopolymers and Cell*, 40(3), 219-219. 2024. Disponibil: <http://dx.doi.org/10.7124/bc.000AFF> (SRJ: 0.135)

4.2. în alte reviste din străinătate recunoscute

- 25) **ALEXEI, Arina.** Systemic security framework fo HEI'S. In: *Scientific and Practical Cyber Security Journal (SPCSJ)*, Vol 8(2), 2024, pp. 59–67. ISSN 2587-4667. Indexed in: DOAJ. <https://journal.scsa.ge/papers/systemic-security-framework-for-hei-s/>

4.3. în reviste din Registrul National al revistelor de profil, cu indicarea categoriei

- 26) IAPĂSCURTĂ, V., KRONIN, S., **FIODOROV, I.** Retrieval-augmented generation using

domain-specific text: a pilot study. In: *Journal of Engineering Sciences*, 2024, Vol. 31, no. 2 (2024), pp. 48-59 (Categoria B+). ISSN 2587-3474. DOI: [https://doi.org/10.52326/jes.utm.2024.31\(2\).05](https://doi.org/10.52326/jes.utm.2024.31(2).05).

- 27) **LITRA, Dinu; Maxim CHIRIAC; Cristian LUPAN and Oleg LUPAN.** Propanol detection device for the purpose of monitoring the quality of the environment. *Journal of Engineering Sciences*, 2024, vol. 31, nr. 1, pp. 66-74. **Categoria B+**, ISSN 2587-3474. Disponibil: [https://doi.org/10.52326/jes.utm.2024.31\(1\).06](https://doi.org/10.52326/jes.utm.2024.31(1).06)
- 28) **GHENEA, V.; I. CULEAC and A. BUZDUGAN.** Eu³⁺ as a luminescent probe for local site symmetry in Eu(III) coordination compounds. *Journal of Engineering Science (B+)* 2024, vol. 31, nr. 2, pp. 28-38. Disponibil: [https://doi.org/10.52326/jes.utm.2024.31\(2\).03](https://doi.org/10.52326/jes.utm.2024.31(2).03).
- 29) **ROTARU, Maria.** Statistical simulation of reliability of networks with exponentially distributed unit lifetimes. In: *Journal of Engineering Science*, Vol. XXXI, no. 3 (2024), pp. 44-53 (Categoria B+). ISSN 2587-3474. [https://doi.org/10.52326/jes.utm.2024.31\(3\).04](https://doi.org/10.52326/jes.utm.2024.31(3).04)
- 30) **BOROZAN, O.; ABABII, V.; SUDACEVSCHI, V.; MUNTEANU, S.** Sistem decizional multi-agent bazat pe identificarea emoțiilor în vorbire pentru controlul situațiilor excepționale în procesele de producere robotizate, In: *Intellectus*, 2/2024, ISSN 1810-7087, pp. 192-200. (categoria B), [<https://agepi.gov.md/ro/intellectus/intellectus-2-2024>].
- 31) **BOROZAN, O.** Analysis and evaluation of romanian voice commands for the control of mechatronic systems, In: *Journal of Engineering Science*, 4 / 2024, ISSN 2587-3474, pp. xxx-xxx. (categoria B+), (https...) (**Acceptat spre publicare**).
- 32) **DIKUSAR, A., CUJBA, R.** Scientrometric approach in determining the role of science in socioeconomic development of society. In: *Journal of Social Sciences*, Vol. 7, No. 2 (2024), pp. 159–169 (Categoria B+). [https://doi.org/10.52326/jss.utm.2024.7\(2\).13](https://doi.org/10.52326/jss.utm.2024.7(2).13)
- 33) **BOLUN, I.** Mean-of-2-4 Quicksort. *Journal of Engineering Science*, vol. XXXI, no. 1, 2024, pp. 18-33. ISSN 2587-3474, eISSN 2587-3482. (Categoria B+). <https://press.utm.md/index.php/jes/article/view/2024-31-1-02>
- 34) **BOLUN, I.** Performance required for common-use components of computer networks. *Journal of Engineering Science* 2024, XXXI (3), pp. 63-74. ISSN 2587-3474, eISSN 2587-3482. (Categoria B+). <https://press.utm.md/index.php/jes/article/view/2024-31-3-06>
- 35) **BOLUN, I.; ALEXEI, A.** Aspects of securing biomedical informatics networks and systems. *Economica*, nr.4(130), 2024, pp. 60-75. Categoria B. https://ase.md/files/publicatii/economica/ec_2024_4.pdf
- 36) **MORARU, V.; SCLIFOS, A.; CUZMIN, S.; GUTULEAC, E.** Analysis of Cloud Biomedical Healthcare Systems Security Based on Matrix Rewriting SRNs With Fuzzy Parameters. *Journal of Engineering Science*. Categoria B+. (**Acceptat spre publicare**)

5. Articole în culegeri științifice naționale/internaționale

5.1. culegeri de lucrări științifice editate peste hotare

- 37) **MUNTEANU, V., SALDANA, M., CIORBA, D., BOSTAN, V., SU, J. M., KASIANCHUK, N., SHARMA, N. K., KNYAZEV, S., GORDEEV, V., AßMANN, E., LOBIUC, A., COVASA, M., CRANDALL, K. A., OUYANG, W. O., WU, N. C., MASON, C., TIERNEY, B. T., LUCACI, A. G., ZELIKOVSKY, A., MOHEBBI, F., SKUMS, P., GIBAS, C., SCHLUETER, J., RZYMSKI, P., SOLO-GABRIELE, H., HÖLZER, M., SMITH, A., & MANGUL, S.** *SARS-CoV-2 wastewater genomic surveillance: approaches, challenges, and opportunities.* Preprint. 2024. Disponibil: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2309.13326>
- 38) **MUNTEANU, V., GORDEEV, V., SALDANA, M., AßMANN, E., SU, J. M., DRABCINSKI, N., ZLENKO, O., KIT, M., IORDACHI, F., PATEL, K. K., AL NAHID, A., CHITTAMPALLI, L., XU, Y., SKUMS, P., AGRAWAL, S., HÖLZER, M., SMITH, A., ZELIKOVSKY, A., & MANGUL, S.** *A rigorous benchmarking of methods for SARS-CoV-2 lineage abundance estimation in wastewater.* Preprint. 2024. Disponibil: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2309.16994>
- 39) **GAO, Z., WU, J., LUCACI, A. G., OUYANG, J., WANG, L., RYON, K., ELHAIK, E., PROBST, A. J., RODÓ, X., VELAVAN, T., CHASAPI, A., OUZOUNIS, C. A., OLIVEIRA, M., DIAS-NETO, E., OSUOLALE, O. O., POULSEN, M., MELESHKO, D., BHATTACHARYYA, M., UGALDE, J. A., SIERRA, M. A., TIERNEY, B. T., PRITHIVIRAJ, B., SHARMA, N. K., MUNTEANU, V., MANGUL, S., USHIO, M., ŁABAJ, P. P., TOSCAN, R., SUBRAMANIAN, B., FROLOVA, A., BURKHART, J., DENG, Y., UDEKWU, K. I., SCHRIML, L. M., HAZRIN-CHONG, N. H., SUZUKI, H., LEE, P. K. H., WANG, L. F., MASON, C. E., & SHI, T.** *Diversity and Distinctive Traits of the Global RNA Virome in Urban Environments.* Cell, 35 Pages, Posted: 24 Jun 2024, Publication Status: **Review Complete.** Disponibil: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4871972>.

5.2 culegeri de lucrări științifice editate în Republica Moldova

6. Articole în lucrările conferințelor științifice

6.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

- 40) **NAGPAL, R.; C. LUPAN; B. VIANA; T. PAUPORTÉ; O. LUPAN and R. ADELUNG.** Study on the Optical and Gas Sensing Properties of Eu-Doped ZnO. *Nanomaterials: Applications & Properties (NAP):* proceedings of IEEE 14th International Conference, 08-13 September 2024, Riga, Latvia, 2024, pp. 1-4. Disponibil: DOI-[10.1109/NAP62956.2024.10739686](https://doi.org/10.1109/NAP62956.2024.10739686)

- 41) **LUPAN, Oleg; Mihai BRINZA;** Stefan SCHRÖDER; **Nicolai ABABII;** Thomas STRUNSKUS; Bruno VIANA. Sensors Based on Hybrid Materials for Environmental, Industrial and Biomedical Applications. *Nanomaterials: Applications & Properties (NAP)*: proceedings of IEEE 14th International Conference, 08-13 September 2024, Riga, Latvia, 2024, pp. 1-4. Disponibil: DOI-[10.1109/NAP62956.2024.10739678](https://doi.org/10.1109/NAP62956.2024.10739678)
- 42) **NAGPAL, Rajat; Maxim CHIRIAC;** Masaya SUGIHARA; **Dinu LITRA; Nicolai ABABII;** Nicolae MAGARIU; **Cristian LUPAN;** Veaceslav ZINICOVSCHI; Rob AMELOOT and **Oleg LUPAN.** Sensory Properties of CuO/Cu₂O Nanostructures Coated with Zeolitic Imidazolate Frameworks. *E-Health and Bioengineering Conference (EHB)*: proceedings of IEEE 2024 International Conference, 14-15 November 2024, IASI, Romania. 2024, pp. 1-4. Disponibil: DOI- [10.1109/EHB64556.2024.10805729](https://doi.org/10.1109/EHB64556.2024.10805729)
- 43) **SUDACEVSCHI, V.; MUNTEANU, S.; ABABII, V.; CARBUNE, V.; BOROZAN, O.;** LUNGU, I. Using of Nature Inspired Computing Models for Mobile Robot Control. In: *Proceeding of the International Conference on Development and Application Systems (DAS-2024)*, 17th Edition, May 23-25, 2024, Suceava – Romania, pp. 25-29. ISBN 978-8-3503-4928-3, IEEE Catalog Number: CFP465Y-USB, [In SCOPUS], DOI: 10.1109/DAS61944.2024.10541198.
<https://ieeexplore.ieee.org/xpl/conhome/10541107/proceeding>
- 44) **ALEXEI, Arina;** PLATON, Nicolae; **BOLUN, Ion;** ALEXEI, Anatolie. Smart and digital healthcare. advanced technologies and security issues. In: *ACM International Conference Proceeding Series: 10th Central and Eastern European e|Dem and e|Gov Days, CEEE|Gov Days 2024*, 12-13 septembrie 2024, Budapest. New York: Association for Computing Machinery, 2024, Ediția 10, pp. 288-294. ISBN 979-840071709-3. DOI: <https://doi.org/10.1145/3670243.3673857>

6.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale din Republica Moldova

6.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională din Republica Moldova

- 45) **LUPAN, Cristian.** Cercetarea Influenței Paladiului Asupra Proprietăților Peliculelor din Oxid de Zinc. Conducător științific **Artur BUZDUGAN.** În: *Conferința Tehnico-științifică a Colaboratorilor, Doctoranzilor și Studenților*, 27-29 martie 2024. Universitatea Tehnică a Moldovei. Chișinău, 2024, vol. 1, pp. 434-438. ISBN 978 9975-64-459-4. Disponibil: <http://repository.utm.md/handle/5014/27864>.
- 46) **NAGPAL, Rajat; LUPAN, Cristian.** Effects of Temperature on Optical Properties of ZnO Networks. Conducător științific **Oleg LUPAN.** În: *Conferința Tehnico-științifică a Colaboratorilor, Doctoranzilor și Studenților*, 27-29 martie 2024. Universitatea Tehnică a

Moldovei. Chișinău, 2024, vol. 1, pp. 439-443. ISBN 978 9975-64-459-4. Disponibil: <http://repository.utm.md/handle/5014/27865>

- 47) RAILEAN, Alexandru și Andrian CHEPTENE. Elaborarea Sistemului de Iluminare a Autovehiculului. Conducător științific **Maxim CHIRIAC**. În: *Conferința Tehnico-științifică a Colaboratorilor, Doctoranzilor și Studenților*, 27-29 martie 2024. Universitatea Tehnică a Moldovei. Chișinău, 2024, vol. 1, pp. 453-456. ISBN 978 9975-64-459-4. Disponibil: <http://www.repository.utm.md/handle/5014/27868>
- 48) ANATI, Serghei. Elaborarea Dispozitivului Pentru Studiarea Efectului de Tunelare. Conducător științific **Dinu LITRA**. În: *Conferința Tehnico-științifică a Colaboratorilor, Doctoranzilor și Studenților*, 27-29 martie 2024. Universitatea Tehnică a Moldovei. Chișinău, 2024, vol. 1, pp. 457-460. ISBN 978 9975-64-459-4. Disponibil: <http://repository.utm.md/handle/5014/27869>
- 49) MASLOVA, Tatiana. Методы Воздействия на Активные Точки. Conducător științific **Serghei RAILEAN**. În: *Conferința Tehnico-științifică a Colaboratorilor, Doctoranzilor și Studenților*, 27-29 martie 2024. Universitatea Tehnică a Moldovei. Chișinău, 2024, vol. 1, pp. 479-483. ISBN 978 9975-64-459-4. Disponibil: <http://repository.utm.md/handle/5014/27873>
- 50) CHEPTENE, Andrian și Alexandru RAILEAN. Elaborarea Dispozitivului de Depistare a Obstacolelor Autovehiculului. Conducător științific **Maxim CHIRIAC**. În: *Conferința Tehnico-științifică a Colaboratorilor, Doctoranzilor și Studenților*, 27-29 martie 2024. Universitatea Tehnică a Moldovei. Chișinău, 2024, vol. 1, pp. 484-487. ISBN 978 9975-64-459-4. Disponibil: <http://repository.utm.md/handle/5014/27874>
- 51) ȚUGULEA, Valeriu. Analiza și Studiul Impactului Ozonificării Tesuturilor prin Metode de Tratament Noninvazive. Conducător științific **Oleg LUPAN**. În: *Conferința Tehnico-științifică a Colaboratorilor, Doctoranzilor și Studenților*, 27-29 martie 2024. Universitatea Tehnică a Moldovei. Chișinău, 2024, vol. 2, pp. 175-178. ISBN 978 9975-64-460-0. Disponibil: <http://repository.utm.md/handle/5014/24019>
- 52) CHIRIAC, Maxim; LITRA, Dinu. Sensor de Gaze în Baza Oxizilor de Cupru Dopat cu Aluminiu Pentru Detecția Compușilor Organici Volatili. Conducător științific **Oleg LUPAN**. În: *Conferința Tehnico-științifică a Colaboratorilor, Doctoranzilor și Studenților*, 27-29 martie 2024. Universitatea Tehnică a Moldovei. Chișinău, 2024, vol. 1, pp. 492-496. ISBN 978 9975-64-459-4. Disponibil: <http://repository.utm.md/handle/5014/27876>
- 53) BRÎNZĂ, Mihai. Potential of Ethanol Gas Sensors in Biomedical Applications. Conducător științific **Oleg LUPAN**. În: *Conferința Tehnico-științifică a Colaboratorilor, Doctoranzilor și Studenților*, 27-29 martie 2024. Universitatea Tehnică a Moldovei.

Chișinău, 2024, vol. 1, pp. 497-499. ISBN 978 9975-64-459-4. Disponibil: <http://repository.utm.md/handle/5014/27877>

- 54) RACU, Alexandru. Dispozitiv de Comunicare Wireless Prin Intermediul Undelor de Lumină Vizibilă. Conducător științific **Maxim CHIRIAC**. În: *Conferința Tehnico-științifică a Colaboratorilor, Doctoranzilor și Studenților*, 27-29 martie 2024. Universitatea Tehnică a Moldovei. Chișinău, 2024, vol. 1, pp. 500-504. ISBN 978 9975-64-459-4. Disponibil: <http://repository.utm.md/handle/5014/27878?show=full>
- 55) CAINAREAN, Octavian și **Maxim CHIRIAC**. Elaborarea blocului electronic pentru instalația de expunere. Conducător științific **Nicolai ABABII**. În: *Conferința Tehnico-științifică a Colaboratorilor, Doctoranzilor și Studenților*, 27-29 martie 2024. Universitatea Tehnică a Moldovei. Chișinău, 2024, vol. 1, pp. 505-510. ISBN 978 9975-64-459-4. Disponibil: <http://repository.utm.md/handle/5014/27879>
- 56) ЯРОШЕВИЧ, Александр. Автоматическая Система Гидропоники с Возможностью Выбора Режимов для Различных Культур. Conducător științific **Vasilii CREȚU**. În: *Conferința Tehnico-științifică a Colaboratorilor, Doctoranzilor și Studenților*, 27-29 martie 2024. Universitatea Tehnică a Moldovei. Chișinău, 2024, vol. 1, pp. 511-518. ISBN 978 9975-64-459-4. Disponibil: <http://repository.utm.md:8080/handle/5014/27880>
- 57) ВЛАДИСЛАВ, Кириленко. Разработка Устройства на Основе Интеллектуальных Часов. Conducător științific **Vasilii CREȚU**. În: *Conferința Tehnico-științifică a Colaboratorilor, Doctoranzilor și Studenților*, 27-29 martie 2024. Universitatea Tehnică a Moldovei. Chișinău, 2024, vol. 1, pp. 519-522. ISBN 978 9975-64-459-4. Disponibil: <http://repository.utm.md/handle/5014/27881>
- 58) **BÎRNAZ, Adrian**. Utilizarea CdZnS în Calitate de Senzor pentru Detectarea Radiației Ultraviolete. Conducător științific **Oleg LUPAN**. În: *Conferința Tehnico-științifică a Colaboratorilor, Doctoranzilor și Studenților*, 27-29 martie 2024. Universitatea Tehnică a Moldovei. Chișinău, 2024, vol. 1, pp. 523-526. ISBN 978 9975-64-459-4. Disponibil: <http://repository.utm.md/handle/5014/27882>
- 59) TOACĂ, Gabriel. Iluminarea Automatizată. Conducător științific **Dinu LITRA**. În: *Conferința Tehnico-științifică a Colaboratorilor, Doctoranzilor și Studenților*, 27-29 martie 2024. Universitatea Tehnică a Moldovei. Chișinău, 2024, vol. 1, pp. 527-531. ISBN 978 9975-64-459-4. Disponibil: <http://repository.utm.md/handle/5014/27883>
- 60) КОЛЕЙ, Леонид; Михаил МЫРЗА; Рафах ШАНТА; Екатерина ТИКО; Сергей АНАТИЙ и Алексей КРИВЕНКОВ. Методы Инструментальной Реабилитации Лиц с Расстройствами Аутистического Спектра в Республике Молдова. Conducător științific **Mihai BRÎNZA**. În: *Conferința Tehnico-științifică a Colaboratorilor, Doctoranzilor și Studenților*, 27-29 martie 2024. Universitatea Tehnică a Moldovei. Chișinău, 2024, vol. 2,

- 61) GHENEA, Vladislav. Insights Into the Luminescence Properties of a Dinuclear Eu^{3+} Coordination Complex. Conducător științific **Artur BUZDUGAN**. În: *Conferința Tehnico-științifică a Colaboratorilor, Doctoranzilor și Studenților*, 27-29 martie 2024. Universitatea Tehnică a Moldovei. Chișinău, 2024, vol. 2, pp. 1020-1023. ISBN 978 9975-64-460-0. Disponibil: <http://repository.utm.md/handle/5014/28088>
- 62) ANATI, Serghei și **Maxim CHIRIAC**. Elaborarea Electrocardiografului Portabil cu Funcție de Înregistrare și Afișare a Datelor. Conducător științific **Nicolai ABABII**. În: *Conferința Tehnico-științifică a Colaboratorilor, Doctoranzilor și Studenților*, 27-29 martie 2024. Universitatea Tehnică a Moldovei. Chișinău, 2024, vol. 2, pp. 1024-1027. ISBN 978 9975-64-460-0. Disponibil: <http://repository.utm.md/handle/5014/28089>
- 63) MACAROV, Alexandru. Pacemaker Simulator. Conducător științific **Mihai BRÎNZĂ**. În: *Conferința Tehnico-științifică a Colaboratorilor, Doctoranzilor și Studenților*, 27-29 martie 2024. Universitatea Tehnică a Moldovei. Chișinău, 2024, vol. 2, pp. 1028-1031. ISBN 978 9975-64-460-0. Disponibil: <http://repository.utm.md/handle/5014/28091>
- 64) GORDEEV, Alexandr. Portable Non-Invasive Device for Lactate Threshold Determination. Conducător științific **Mihai BRÎNZĂ**. În: *Conferința Tehnico-științifică a Colaboratorilor, Doctoranzilor și Studenților*, 27-29 martie 2024. Universitatea Tehnică a Moldovei. Chișinău, 2024, vol. 2, pp. 1032-1034. ISBN 978 9975-64-460-0. Disponibil: <http://repository.utm.md/handle/5014/28092>
- 65) **ROTARU, Maria; LEAHU, A.** (coordonator științific). Asupra duratei de viață a rețelelor de tip serial-paralel cu durata de viață a unităților exponențial distribuită și numărul aleatoriu de subrețele. In: Conferința tehnico-științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor = Technical Scientific Conference of Undergraduate, Master and PhD Students, Universitatea Tehnică a Moldovei, 27-29 martie 2024. Chișinău, 2024, vol. 1, pp. 388-391. ISBN 978-9975-64-458-7, ISBN 978 9975-64-459-4 (Vol.1). <http://repository.utm.md/handle/5014/28039>
- 66) **BOROZAN, O.** Evaluarea cuvintelor emoționale pronunțate în situații excepționale. In: *Conferința tehnico-științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor = Technical Scientific Conference of Undergraduate, Master and PhD Students, Universitatea Tehnică a Moldovei*, 27-29 martie 2024. Chișinău, 2024, vol. 1, pp. 357-360. ISBN 978-9975-64-458-7, ISBN 978 9975-64-459-4 (Vol.1). <http://repository.utm.md/handle/5014/28023>
- 67) **BERGHII, Iulia (NAMOLOVAN Iulia); IZVOREANU B.** (coordonator științific). Analiza metodelor de acordare a regulatorului la modele de obiecte cu dublu astatism și întârziere de ordinul unu. In: *the Technical Scientific Conference of Undergraduate, Master*

and PhD students, Technical University of Moldova, Chisinau, Republic of Moldova, March 27-29, 2024. Chişinău: Tehnica UTM, 2024. Vol. I. Pp. 263-267. 0.3125 c.t. ISBN 978 9975-64-459-4 (PDF).

- 68) **PALAMARCIUC, Nadejda; FIODOROV, I. (coordonator științific).** Sinteza reguletoarelor tipizate la obiecte cu inerție pentru sisteme de reglare automată cu grad maximal de stabilitate. In: *Conferința tehnico-științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor = Technical Scientific Conference of Undergraduate, Master and PhD Students, Universitatea Tehnică a Moldovei*, 27-29 martie 2024. Chişinău, 2024, vol. 1, pp. 278-285. ISBN 978-9975-64-458-7, ISBN 978 9975-64-459-4 (Vol.1). <http://repository.utm.md/handle/5014/27958>
- 69) **ASTAFI, Valentina; LEAHU, A. (coordonator științific).** Analyse exploratoire du degré de concordance des données avec la distribution binomiale et géométrique simulée statistiquement en PYTHON. In: *Conferința tehnico-științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor = Technical Scientific Conference of Undergraduate, Master and PhD Students, Universitatea Tehnică a Moldovei*, Chisinau, Republic of Moldova, March 27-29, 2024, Vol. I, pp. 943-948. ISBN 978-9975-64-458-7. Disponibil la: <http://repository.utm.md/handle/5014/28076>
- 70) **SCROB, S.; LISNIC Inga.** Sistem inteligent de instruire bazat pe modelul de stare a fluxului condus de inteligența artificială. In: *Conferința tehnico-științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor = Technical Scientific Conference of Undergraduate, Master and PhD Students, Universitatea Tehnică a Moldovei*, 27-29 martie 2024. Chişinău, 2024, vol. 1, pp. 340-350. ISBN 978-9975-64-458-7, ISBN 978 9975-64-459-4 (Vol.1). <http://repository.utm.md/handle/5014/27989>
- 71) **OVCEARENCO, O.; MORARU D. (coordonator științific).** Sistem de creare a circuitelor imprimate prin tehnologia laser. In: *Conferința tehnico-științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor = Technical Scientific Conference of Undergraduate, Master and PhD Students, Universitatea Tehnică a Moldovei*, 27-29 martie 2024. Chişinău, 2024, vol. 1, pp. 414-417. ISBN 978-9975-64-458-7, ISBN 978 9975-64-459-4 (Vol.1). <http://repository.utm.md/handle/5014/28052>
- 72) **СЕНЮШИН, А.; MORARU Victor (coordonator științific).** Практическое исследование мониторинга, укрепления и тестирование безопасности GNU Linux. In: *Conferința tehnico-științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor = Technical Scientific Conference of Undergraduate, Master and PhD Students, Universitatea Tehnică a Moldovei*, 27-29 martie 2024. Chişinău, 2024, vol. 1, pp. 366-371. ISBN 978-9975-64-458-7, ISBN 978 9975-64-459-4 (Vol.1). <http://repository.utm.md/handle/5014/28028>
- 73) **OBRINETEȚCHI, V.; MORARU Vasile (coordonator științific)** O modificare a metodei

Newton cu ordinul al treilea de convergență. In: *Conferința tehnico-științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor = Technical Scientific Conference of Undergraduate, Master and PhD Students*, Universitatea Tehnică a Moldovei, 27-29 martie 2024. Chișinău, 2024, vol. 1, pp. 268-271. ISBN 978-9975-64-458-7, ISBN 978 9975-64-459-4 (Vol.1). <http://repository.utm.md/handle/5014/27956>

6.4. în lucrările conferințelor științifice naționale

7. Teze ale conferințelor științifice

7.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

74) **ABABII V., SUDACEVSCHI V.; BRANIȘTE R.; LUNGU I.; ROȘCA N.** Distributed Computing System for Monitoring of the River Aquatic Ecosystems. In: *Information Technologies and Automation - 2024 / Proceedings of the XVII International Scientific and Practical Conference*. Odessa, October 31 - November 1, 2024. - Odessa, ONUT Publishing House, 2024, pp. 421-423. [https://www.ontu.edu.ua/download/konfi/2024/Collection-of-abstracts-of-the-conference-ITIA-2024.pdf]

75) **LUNGU, I.; ROȘCA, N.; ABABII V.; SUDACEVSCHI V.** Critical Infrastructure Modelling based on Timed Petri Nets. In: *Information Technologies and Automation - 2024 / Proceedings of the XVII International Scientific and Practical Conference*. Odessa, October 31 - November 1, 2024. - Odessa, ONUT Publishing House, 2024, pp. 40-42. [https://www.ontu.edu.ua/download/konfi/2024/Collection-of-abstracts-of-the-conference-ITIA-2024.pdf]

76) **MUNTEANU, S.** Using Models Inspired by Nature to Control of Complex Processes. In: *Стан, досягнення та перспективи інформаційних систем і технологій / Матеріали XXIV Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів*. Одеса, ОНТУ, 18-19 квітня 2024, pp. 26-28. [https://www.ontu.edu.ua/download/konfi/2024/Conference_abstract-IT-2024.pdf]

77) **BOROZAN, O.** Emotional Words Uttered in Exceptional Circumstances. In: *Стан, досягнення та перспективи інформаційних систем і технологій / Матеріали XXIV Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів*. Одеса, ОНТУ, 18-19 квітня 2024, pp. 328-329. [https://www.ontu.edu.ua/download/konfi/2024/Conference_abstract-IT-2024.pdf]

78) **BRAGARENCO, A.; MARUSIC, G.; ONOSE, G.; MARUSIC, D.** Architectural Approach Of Sensor Actuator Abstraction For A Biped Exoskeleton In: *Balneo and PRM Research Journal 2024, 15, 1 – Congress Abstracts*, p.13. [https://bioclima.ro/Balneo676.pdf]

79) **MARUSIC, D.; MARUSIC, G.; ONOSE, G.; BRAGARENCO, A.** Human Gait Prediction

Using Machine Learning Techniques. In: *Balneo and PRM Research Journal 2024*, 15, 1 – Congress Abstracts, p.13. [<https://bioclima.ro/Balneo676.pdf>]

- 80) **SUDACEVSCHI, V.; ABABII, V.; TUTUNARU, V.; MUNTEANU, S.; BOROZAN, O.** Decision Making System for Smart Agriculture based on Fuzzy-Temporal Logics. In: *Conferense Proceedings. Abstracts of the 19th International Conference of Constructive Design and Technological Optimization in Machine Building Field (OPROTEH-2024)*, 22-24 May, 2024, Bacau, Romania, pp. 133-134. [<https://oproteh.ub.ro/>]

7.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale din Republica Moldova

- 81) **ABABII, N.; LUPAN, O.** Sensors for battery safety applications. In: *NANO-2024: Quo Vadis–Ethics of the Scientific Research: interdisciplinary meeting - Humboldt Kolleg*, April 15-18, 2024. Chișinău. Republic of Moldova. Program and proceedings. Chișinău: Blitz Poligraf, 2024, pp. 58-59. ISBN: 978-9975-64-422-8. Disponibil: https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/205821#
- 82) **BRÎNZĂ, M.** Semiconducting metal oxides in biomarker detection for medical applications. In: *NANO-2024: Quo Vadis–Ethics of the Scientific Research: interdisciplinary meeting - Humboldt Kolleg*, April 15-18, 2024. Chișinău. Republic of Moldova. Program and proceedings. Chișinău: Blitz Poligraf, 2024, pp. 62-63. ISBN: 978-9975-64-422-8. Disponibil: https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/205825
- 83) **LUPAN, C.** Nanodevices based on $A_{II}B_{VI}$ semiconducting oxide nanowire. . In: *NANO-2024: Quo Vadis–Ethics of the Scientific Research: interdisciplinary meeting - Humboldt Kolleg*, April 15-18, 2024. Chișinău. Republic of Moldova. Program and proceedings. Chișinău: Blitz Poligraf, 2024, p. 38. ISBN: 978-9975-64-422-8. Disponibil: <http://repository.utm.md/bitstream/handle/5014/26898/Conf-%D0%9Aolleg-UTM-NANO-2024-p38.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 84) **BUZDUGAN, Ar.; BUZDUGAN Au.** Risks associated with nanoengineering and researchers responsibility. In: *NANO-2024: Quo Vadis–Ethics of the Scientific Research: interdisciplinary meeting - Humboldt Kolleg*, April 15-18, 2024. Chișinău. Republic of Moldova. Program and proceedings. Chișinău: Blitz Poligraf, 2024, p. 27. ISBN: 978-9975-64-422-8. Disponibil: <http://repository.utm.md/bitstream/handle/5014/26878/Conf-%D0%9Aolleg-UTM-NANO-2024-p27.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 85) **LITRA, Dinu; CHIRIAC, Maxim; LUPAN, Oleg.** Sensors based on metal oxides for medical applications. In: *NANO-2024: Quo Vadis–Ethics of the Scientific Research: interdisciplinary meeting - Humboldt Kolleg*, April 15-18, 2024. Chișinău. Republic of Moldova. Program and proceedings. Chișinău: Blitz Poligraf, 2024, p. 36. ISBN 978-9975-64-422-8. Disponibil: <http://repository.utm.md/bitstream/handle/5014/26896/Conf-%D0%9Aolleg-UTM-NANO-2024-p36.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- 86) GHENEA, V.; I. CULEAC and **A. BUZDUGAN**. Eu^{3+} as a luminescent probe for local site symmetry in eu(iii) coordination compounds, In: *Materials Science and Condensed-Matter Physics: 10th International Conference MSCMP: dedicated to the 60th anniversary from the foundation of the Institute of Applied Physics*, October 1-4, 2024. Chisinau, Republic of Moldova. Book of abstracts. Chişinău: CEP USM, 2024. p.106. ISBN 978-9975-62-763-4. Disponibil: https://mscmp.usm.md/wp-content/uploads/2024/10/MSCMP2024_Book_Abstracts.pdf
- 87) **LITRA, Dinu; Maxim CHIRIAC; Nicolai ABABII; Lukas ZIMPOCH; Viorel TROFIM; Pavel METLINSCHI; Elena DARII and Oleg LUPAN**. Selectivity control of Ni-doped copper oxide at high operating temperatures. In: *Electronics, Communications and Computing (IC ECCO-2024): 13th international conference*, Chişinău, 17-18 October, 2024. Technical University of Moldova. Chişinău: Tehnica-UTM, 2024, pp. 84-85. ISBN 978-9975-64-480-8 (PDF). Disponibil: <http://repository.utm.md/handle/5014/28740>
- 88) **LUPAN, O.; M. BRINZA; N. ABABII; T. STRUNSKUS; N. MAGARIU; T. PAUPOURTE; R. ADELUNG; F. FAUPEL and S. SCHRÖDER**. Hybrid nano-materials for sensors in biomedical, environmental and industrial applications. In: *Electronics, Communications and Computing (IC ECCO-2024): 13th international conference*, Chişinău, 17-18 October, 2024. Technical University of Moldova. Chişinău: Tehnica-UTM, 2024, pp. 32-33. ISBN 978-9975-64-480-8 (PDF). Disponibil: <http://repository.utm.md:8080/handle/5014/28715>
- 89) **BRINZA, M.; I. POCAZNOI; N. ABABII; V. CREȚU; E. DARII and O. LUPAN**. Health safety sensors based on doped metal-oxide gas sensing structures for formaldehyde detection. In: *Electronics, Communications and Computing (IC ECCO-2024): 13th international conference*, Chişinău, 17-18 October, 2024. Technical University of Moldova. Chişinău: Tehnica-UTM, 2024, pp. 49-50. ISBN 978-9975-64-480-8 (PDF). Disponibil: <http://repository.utm.md/handle/5014/28723>
- 90) **SEREACOV, A.; N., MAGARIU and O. LUPAN**. Functionalized nanomaterials ZnO:PdO for gas sensors. In: *NANO-2024: Quo Vadis—Ethics of the Scientific Research: interdisciplinary meeting - Humboldt Kolleg*, April 15-18, 2024. Chişinău. Republic of Moldova. Program and proceedings. Chişinău: Blitz Poligraf, 2024, pp. 69-70. ISBN 978-9975-64-422-8. Disponibil: <http://repository.utm.md/handle/5014/26911>
- 91) **CORDUN, O. and A. BUZDUGAN**. Analyze of Quality Assurance (QA) of brachytherapy evolution from GammaMedplus to Bravos System. In: *Electronics, Communications and Computing (IC ECCO-2024): 13th international conference*, Chişinău, 17-18 October, 2024. Technical University of Moldova. Chişinău: Tehnica-UTM, 2024, pp. 45-46. ISBN 978-9975-64-480-8 (PDF). Disponibil: <http://repository.utm.md/handle/5014/28721>

- 92) GHENEA, V., **LUPAN, C., BUZDUGAN, A., CULEAC, I.** Photoluminescence Properties of Eu doped ZnO Films under Thermal Treatment. In: *Electronics, Communications and Computing (IC ECCO-2024)*: 13th international conference, Chişinău, 17-18 October, 2024. Technical University of Moldova. Chişinău: Tehnica-UTM, 2024, pp. 51-52. ISBN 978-9975-64-480-8 (PDF). Disponibil: <http://repository.utm.md/xmlui/handle/5014/28724>
- 93) MAGARIU, N.; **N. ABABII**; J. OFFERMANN; L. SIEBERT; R. ADELUNG and **O. LUPAN**. Sensors for detecting different types of gases: VOCs and battery. In: *Electronics, Communications and Computing (IC ECCO-2024)*: 13th international conference, Chişinău, 17-18 October, 2024. Technical University of Moldova. Chişinău: Tehnica-UTM, 2024, pp. 78-79. ISBN 978-9975-64-480-8 (PDF). Disponibil: <http://repository.utm.md/xmlui/handle/5014/28737>
- 94) **BÎRNAZ, A.**; N. MAGARIU and **A. SEREACOV**. Al-doped CdS used as light detector. . In: *Electronics, Communications and Computing (IC ECCO-2024)*: 13th international conference, Chişinău, 17-18 October, 2024. Technical University of Moldova. Chişinău: Tehnica-UTM, 2024, pp. 80-81. ISBN 978-9975-64-480-8 (PDF). Disponibil: <http://repository.utm.md:8080/handle/5014/28738>
- 95) **LEAHU, A.; ANDRIEVSCHI-BAGRIN, V.; ROTARU, M.** The likelihood function based on uncensored/censored statistical data for Min-PSD(Max-PSD) and Max-PSD(Min-PSD) as lifetime distributions in network reliability. In: *Electronics, Communications and Computing (IC ECCO-2024)*: The conference program and abstract book: 13th intern. conf., Chişinău, 17-18 Oct. 2024. Technical University of Moldova. Chişinău: Tehnica-UTM, 2024, pp. 133-134. ISBN 978-9975-64-480-8 (PDF). <http://repository.utm.md/handle/5014/28782>

- 96) **ANDRIEVSCHI-BAGRIN, Veronica**. Comparative analysis of serial-parallel and parallel network reliability for different distributions with monte carlo simulations. In: *Electronics, Communications and Computing (IC ECCO-2024): The conference program and abstract book: 13th intern. conf., Chişinău, 17-18 Oct. 2024*. Technical University of Moldova. Chişinău: Tehnica-UTM, 2024, pp. 180-181. ISBN 978-9975-64-480-8 (PDF). <http://repository.utm.md/handle/5014/28806>
- 97) ISTRATI, Daniela; CALMÎCOV, I.; **MORARU, V.**; ZAPOROJAN S. Development of an employee scheduling application under consecutive days-off constraints. In: *Electronics, Communications and Computing (IC ECCO-2024): The conference program and abstract book: 13th intern. conf., Chişinău, 17-18 Oct. 2024*. Technical University of Moldova. Chişinău: Tehnica-UTM, 2024, pp. 178-179. ISBN 978-9975-64-480-8 (PDF). <http://repository.utm.md/handle/5014/28805>
- 98) **ABABII, V.**; **SUDACEVSCHI, V.**; CĂRBUNE, V.; BRANIŞTE, R. and CLIMA A. Edge computing system for monitoring of the aquatic ecosystems. In: *Electronics, Communications and Computing (IC ECCO-2024): The conference program and abstract book: 13th intern. conf., Chişinău, 17-18 Oct. 2024*. Technical University of Moldova. Chişinău: Tehnica-UTM, 2024, pp. 205-206. ISBN 978-9975-64-480-8 (PDF). [http://repository.utm.md/handle/5014/28820]
- 99) ROŞCA, N.; LUNGU, I.; **SUDACEVSCHI, V.** and **ABABII, V.** Spatial-temporal modeling of critical infrastructure systems. In: *Electronics, Communications and Computing (IC ECCO-2024): The conference program and abstract book: 13th intern. conf., Chişinău, 17-18 Oct. 2024*. Technical University of Moldova. Chişinău: Tehnica-UTM, 2024, pp. 159-160. ISBN 978-9975-64-480-8 (PDF). [http://repository.utm.md/handle/5014/28795]
- 100) BRANIŞTE, R.; **MARUSIC, G.**; SAVA, N.; **ABABII, V.** and CĂRBUNE, V. Modeling the behavior of pollutants on the Dniester river in Olăneşti region. In: *Electronics, Communications and Computing (IC ECCO-2024): The conference program and abstract book: 13th intern. conf., Chişinău, 17-18 Oct. 2024*. Technical University of Moldova. Chişinău: Tehnica-UTM, 2024, pp. 153-154. ISBN 978-9975-64-480-8 (PDF). [http://repository.utm.md/handle/5014/28791]
- 101) FRATAVCHAN, V.; FRATAVCHAN, T. and **ABABII, V.** About a pseudo-genetic algorithm and some features of its practical application. In: *Electronics, Communications and Computing (IC ECCO-2024): The conference program and abstract book: 13th intern. conf., Chişinău, 17-18 Oct. 2024*. Technical University of Moldova. Chişinău: Tehnica-UTM, 2024, pp. 192-193. ISBN 978-9975-64-480-8 (PDF). [http://repository.utm.md/handle/5014/28813]

- 102) **ABABII, V.; STRUNA, V.; SUDACEVSCHI, V.; BOROZAN, O. and MUNTEANU, S.** Method for knowledge acquisition based on image processing for decision-making systems. In: *Electronics, Communications and Computing (IC ECCO-2024): The conference program and abstract book: 13th intern. conf., Chişinău, 17-18 Oct. 2024.* Technical University of Moldova. Chişinău: Tehnica-UTM, 2024, pp. 165-166. ISBN 978-9975-64-480-8 (PDF). [<http://repository.utm.md/handle/5014/28798>]
- 103) **CATLABUGA, E.; DRABCINSCHI, N.; MUNTEANU, V. and SUDACEVSCHI, V.** Rare events detection and forecasting in dynamic systems. In: *Electronics, Communications and Computing (IC ECCO-2024): The conference program and abstract book: 13th intern. conf., Chişinău, 17-18 Oct. 2024.* Technical University of Moldova. Chişinău: Tehnica-UTM, 2024, pp. 167-168. ISBN 978-9975-64-480-8 (PDF). [<http://repository.utm.md/handle/5014/28799>]
- 104) **MORARU, V.; GRIBINCEA D.; GUTULEAC, E.** Biomedical Systems Sensing Layer Technologies and Networking. In: *Electronics, Communications and Computing (IC ECCO-2024): The conference program and abstract book: 13th intern. conf., Chişinău, 17-18 Oct. 2024.* Technical University of Moldova. Chişinău: Tehnica-UTM, 2024, pp. 53-54. ISBN 978-9975-64-480-8 (PDF). [<http://repository.utm.md/handle/5014/28725>]
- 105) **MORARU, V.; SCLIFOS A.; CUZMIN S. and GUȚULEAC, E.** Analysis of cloud biomedical healthcare systems security based on matrix rewriting SRNs with fuzzy parameters. In: *Electronics, Communications and Computing (IC ECCO-2024): The conference program and abstract book: 13th intern. conf., Chişinău, 17-18 Oct. 2024.* Technical University of Moldova. Chişinău: Tehnica-UTM, 2024, pp. 41-42. ISBN 978-9975-64-480-8 (PDF). [<http://repository.utm.md/handle/5014/28719>]
- 106) **FIODOROV, I.; IZVOREANU, B.; PALAMARCIUC, N.** Synthesis of the control system of the manipulator robot. In: *Electronics, Communications and Computing (IC ECCO-2024): The conference program and abstract book: 13th intern. conf., Chişinău, 17-18 Oct. 2024.* Technical University of Moldova. Chişinău: Tehnica-UTM, 2024, pp. 141-142. ISBN 978-9975-64-480-8 (PDF). [<http://repository.utm.md/handle/5014/28785>]
- 107) **MORARU, D.; COJUHARI, I.; IZVOREANU, B.; FIODOROV, I.** Cascade control algorithm of the servomotor drive of robotic arm. In: *Electronics, Communications and Computing (IC ECCO-2024): The conference program and abstract book: 13th intern. conf., Chişinău, 17-18 Oct. 2024.* Technical University of Moldova. Chişinău: Tehnica-UTM, 2024, pp. 173-174. ISBN 978-9975-64-480-8 (PDF). [<http://repository.utm.md/handle/5014/28802>]
- 108) **IZVOREANU, B.; MORARU, D.; FIODOROV, I.; COJUHARI, I.; BERGHII Iu. (NAMOLOVAN, Iu.)** Tuning the controller for object models with one-four poles

using the polynomial method. In: *Electronics, Communications and Computing (IC ECCO-2024)*: The conference program and abstract book: 13th intern. conf., Chişinău, 17-18 Oct. 2024. Technical University of Moldova. Chişinău: Tehnica-UTM, 2024, pp. 201-202. ISBN 978-9975-64-480-8 (PDF). <http://repository.utm.md/handle/5014/28818>

- 109) **SCROB, S.**; LISNIC Inga. Harmonized abstract color knowledge: a novel approach for enhancing image segmentation. In: *Electronics, Communications and Computing (IC ECCO-2024)*: The conference program and abstract book: 13th intern. conf., Chişinău, 17-18 Oct. 2024. Technical University of Moldova. Chişinău: Tehnica-UTM, 2024, p. 187. ISBN 978-9975-64-480-8 (PDF). <http://repository.utm.md/handle/5014/28810>
- 110) LISNIC, Inga; **SCROB, S.** Holistic optimization through reinforced unified synergy: a novel approach for agent-based modeling. In: *Electronics, Communications and Computing (IC ECCO-2024)*: The conference program and abstract book: 13th intern. conf., Chişinău, 17-18 Oct. 2024. Technical University of Moldova. Chişinău: Tehnica-UTM, 2024, p. 186. ISBN 978-9975-64-480-8 (PDF). <http://repository.utm.md/handle/5014/28809>
- 111) **ALEXEI, Arina**; **BOLUN, I.** Cybersecurity in healthcare: mitigating risks in medical technologies. In: *Electronics, Communications and Computing (IC ECCO-2024)*: The conference program and abstract book: 13th intern. conf., Chişinău, 17-18 Oct. 2024. Technical University of Moldova. Chişinău: Tehnica-UTM, 2024, pp. 113-114. ISBN 978-9975-64-480-8 (PDF). <http://repository.utm.md/handle/5014/28770>
- 112) **BOLUN, I.**; **ALEXEI, Arina.** Approaches to secure biomedical informatics systems and networks. In: *Electronics, Communications and Computing (IC ECCO-2024)*: The conference program and abstract book: 13th intern. conf., Chişinău, 17-18 Oct. 2024. Technical University of Moldova. Chişinău: Tehnica-UTM, 2024, p. 110. ISBN 978-9975-64-480-8 (PDF). <http://repository.utm.md/handle/5014/28768>
- 113) **BOLUN, I.** Necessary capacities of computer networks` core components. In: *Electronics, Communications and Computing (IC ECCO-2024)*: The conference program and abstract book: 13th intern. conf., Chişinău, 17-18 Oct. 2024. Technical University of Moldova. Chişinău: Tehnica-UTM, 2024, p. 198. ISBN 978-9975-64-480-8 (PDF). <http://repository.utm.md/handle/5014/28816>
- 114) **COJOCARU, S.**; PECA, L. Challenges and solutions on the use of Artificial Intelligence in internet of things network security. In: *Electronics, Communications and Computing (IC ECCO-2024)*: The conference program and abstract book: 13th intern. conf., Chişinău, 17-18 Oct. 2024. Technical University of Moldova. Chişinău: Tehnica-UTM, 2024, pp. 120-121. ISBN 978-9975-64-480-8 (PDF). <http://repository.utm.md/handle/5014/28775>

- 115) GRIBINCEA D.; **MORARU, V.** Systemic framework for security auditing and compliance verification of institutional information systems. In: *Electronics, Communications and Computing (IC ECCO-2024): The conference program and abstract book: 13th intern. conf., Chişinău, 17-18 Oct. 2024.* Technical University of Moldova. Chişinău: Tehnica-UTM, 2024, pp. 123-124. ISBN 978-9975-64-480-8 (PDF). <http://repository.utm.md/handle/5014/28777>
- 116) ALEXEI, An.; **MORARU, V.** Cybersecurity risks and mitigation strategies for SMEs: a focus on the Republic of Moldova. In: *Electronics, Communications and Computing (IC ECCO-2024): The conference program and abstract book: 13th intern. conf., Chişinău, 17-18 Oct. 2024.* Technical University of Moldova. Chişinău: Tehnica-UTM, 2024, pp. 130-131. ISBN 978-9975-64-480-8 (PDF). <http://repository.utm.md/handle/5014/28781>
- 117) **MUNTEANU, V., DRABCINSKI, N., CIORBA, D., MANGUL, S., & BOSTAN, V.**
The reusability of public omics data across 5 million research publications. In: *Electronics, Communications and Computing (IC ECCO-2024): The conference program and abstract book: 13th intern. conf., Chişinău, 17-18 Oct. 2024.* Technical University of Moldova. Chişinău: Tehnica-UTM, 2024, pp. 182-183. ISBN 978-9975-64-480-8 (PDF). <http://repository.utm.md/handle/5014/28807>
- 118) **MUNTEANU, V., DRABCINSKI, N., CIORBA, D., & BOSTAN, V.**
Entropy-based kullback-leibler taxonomic classification of biological sequences. In: *Electronics, Communications and Computing (IC ECCO-2024): The conference program and abstract book: 13th intern. conf., Chişinău, 17-18 Oct. 2024.* Technical University of Moldova. Chişinău: Tehnica-UTM, 2024, pp. 143-144. ISBN 978-9975-64-480-8 (PDF). <http://repository.utm.md/handle/5014/28786>
- 119) **CUJBA, Rodica.** Leveraging data science for effective research management in the field of scientometrics. In: *Electronics, Communications and Computing (IC ECCO-2024): The conference program and abstract book: 13th intern. conf., Chişinău, 17-18 Oct. 2024.* Technical University of Moldova. Chişinău: Tehnica-UTM, 2024, pp. 145-146. ISBN 978-9975-64-480-8 (PDF). <http://repository.utm.md/handle/5014/28787>

7.3. în lucrările conferinţelor ştiinţifice naţionale cu participare internaţională din Republica Moldova

- 120) **MUNTEANU, S.** Utilizarea calculului biologic pentru modelarea şi sinteza sistemelor de luare a deciziilor. In: *Conferinţa tehnico-ştiinţifică a studenţilor, masteranzilor şi doctoranzilor = Technical Scientific Conference of Undergraduate, Master and PhD Students, Universitatea Tehnică a Moldovei, 27-29 martie 2024.* Chişinău,

2024, vol. 1, pp. 380-382. ISBN 978-9975-64-458-7, ISBN 978 9975-64-459-4 (Vol.1).
[<http://repository.utm.md/handle/5014/28036>]

- 121) CATANOI, M; CIORBĂ, D. (coordonator științific). Implementarea securității cibernetice în dezvoltarea Software. In: Conferința tehnico-științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor = Technical Scientific Conference of Undergraduate, Master and PhD Students, Universitatea Tehnică a Moldovei, 27-29 martie 2024. Chișinău, 2024, vol. 1, pp. 430-432. ISBN 978-9975-64-458-7, ISBN 978 9975-64-459-4 (Vol.1).
<http://repository.utm.md/handle/5014/28056>

7.4. în lucrările conferințelor științifice naționale

Notă: vor fi considerate teze și nu articole materialele care au un volum de până la 0,25 c.a.

8. Alte lucrări științifice (recomandate spre editare de o instituție acreditată în domeniu)

8.1. cărți (cu caracter informativ)

8.2. enciclopedii, dicționare

8.3. atlase, hărți, albume, cataloage, tabele etc. (ca produse ale cercetării științifice)

9. Brevete de invenții și alte obiecte de proprietate intelectuală

9.1. eliberate de către oficii de peste hotare de protecție a proprietății intelectuale (cu indicarea oficiului)

9.2. eliberate de Agenția de Stat pentru Proprietatea Intelectuală

- 122) LUPAN, C.; TROFIM, V. Procedeu de funcționalizare a nanofirelor de ZnO cu ZnAl_2O_4 . Nr. depozit a 2024 0035, data depozit 2024.10.30 (cerere de brevetare).

10. Lucrări științifico-metodice și didactice

10.1. manuale pentru învățământul preuniversitar (aprobate de ministerul de resort)

10.2. manuale pentru învățământul universitar (aprobate de consiliul științific /senatul instituției)

- 123) MORARU, V. *Metode numerice. Manual*. Universitatea Tehnică a Moldovei. Chișinău: Editura Tehnica-UTM, 2024, 270 p. ISBN 978-9975-64-403-7.
<http://repository.utm.md/handle/5014/26618>

- 124) BUZDUGAN, A.; M. ESPONA; Au. BUZDUGAN; S. RAILEAN; V. SONTEA și S. A. TURCANU. Cercetarea, ingineria și cultura neproliferării. BUZDUGAN Artur și Maria Jose ESPONA (eds.), Chișinău: Bons Offices, 2024. 264 p. ISBN 978-9975-85-409-2.
<https://library.utm.md/lansarea-manualului-cercetarea-ingineria-si-cultura-neproliferarii/>

10.3. alte lucrări științifico-metodice și didactice.

- 125) **LUPAN, O.; METLINSCHII, P.** *Материалы и Компоненты Электроники.* Методические указания к лабораторным работам. Universitatea Tehnică a Moldovei. Chișinău: Tehnica-UTM. 2024. 186 p. ISBN 978-9975-64-422-6. Disponibil: <http://repository.utm.md/handle/5014/27492>
- 126) **CREȚU, V.; MAGARIU, N.** *Arhitectura rețelelor de calculatoare: Îndrumar* metodic pentru lucrările de laborator. Partea II. Chișinău: Tehnica-UTM. 2024. 106 p. ISBN 978-9975-64-432-7. Disponibil: <http://repository.utm.md/handle/5014/27139>
- 127) **ALEXEI, Arina.** *Fundamente ale securității cibernetice: Suport de curs.* Universitatea Tehnică a Moldovei. Chișinău: Tehnica-UTM, 2024, 176 p. ISBN 978-9975-64-464-8. <http://repository.utm.md/handle/5014/27950>
- 128) **ALEXEI, Arina.** *Tehnologii ale securității informaționale: Îndrumar de laborator.* Universitatea Tehnică a Moldovei. Chișinău: Tehnica-UTM, 2024. 104 p. ISBN 978-9975-64-448-8. <http://repository.utm.md/handle/5014/27751>
- 129) **IZVOREANU, B.** *Ingineria sistemelor automate: Suport de curs.* Universitatea Tehnică a Moldovei. Chișinău: Tehnica-UTM, 2024, 337 p. ISBN 978-9975-64-482-2. <http://repository.utm.md/handle/5014/28872>

**Coordonatorul subprogramului
de cercetare**

dr. Ion FIODOROV
(numele, prenumele)

(semnătura)

Data: _____

Componența echipei de cercetare

Codul subprogramului: 020404

Echipa subprogramului pentru 2024							
N r	Nume, prenume	Anul naște- rii	Titlul știin- țific	Funcția	Norma de muncă	Data angajării	Data eliberării*
1.	Fiodorov Ion	1968	D	Cercetător științific coordonator	0.50	02.01.2024	
2.	Munteanu Viorel	1984		Șef laborator	1.00	02.01.2024	
3.	Bolun Ion	1947	DH	Cercetător științific principal	0.25	02.01.2024	
4.	Guțuleac Emilian	1944	DH	Cercetător științific principal	0.25	02.01.2024	
5.	Leahu Alexei	1948	D	Cercetător științific principal	0.25	02.01.2024	
6.	Lupan Oleg	1971	DH	Cercetător științific principal	0.50	02.01.2024	
7.	Moraru Vasile	1953	D	Cercetător științific principal	0.25	02.01.2024	
8.	Sudacevschi Viorica	1966	D	Cercetător științific coordonator	0.50	02.01.2024	
9.	Ababii Victor	1962	D	Cercetător științific coordonator	0.50	02.01.2024	
10.	Buzdugan Artur	1953	DH	Cercetător științific coordonator	0.25	02.01.2024	
11.	Izvooreanu Bartolomeu	1940	D	Cercetător științific coordonator	0.25	02.01.2024	
12.	Trofim Viorel	1942	DH	Cercetător științific coordonator	0.25	02.01.2024	
13.	Ciorbă Dumitru	1978	D	Cercetător științific superior	0.50	02.01.2024	
14.	Cujba Rodica	1972	D	Cercetător științific superior	0.25	02.09.2024	
15.	Ababii Nicolai	1991	D	Cercetător științific	0.50	02.01.2024	
16.	Bîrnaz Adrian	1996		Cercetător științific	0.50	02.01.2024	
17.	Crețu Vasilii	1985	D	Cercetător științific	0.50	02.01.2024	
18.	Lupan Cristian	1997		Cercetător științific	0.50	02.01.2024	
19.	Metlinski Pavel	1942		Cercetător științific	0.25	02.01.2024	
20.	Moraru Dumitru	1985		Cercetător științific	0.50	02.01.2024	
21.	Moraru Victor	1959	D	Cercetător științific	0.50	02.01.2024	
22.	Pocaznoi Ion	1955	D	Cercetător științific	0.50	02.01.2024	
23.	Railean Serghei	1964	D	Cercetător științific	0.50	02.01.2024	
24.	Marusic Galina	1970	D	Cercetător științific	0.50	02.09.2024	
25.	Astafi Valentina	1998		Cercetător științific	0.50	02.09.2024	
26.	Drabcinski Nicolae	2001		Cercetător științific	1.00	02.09.2024	
27.	Spatari Andrei	2001		Cercetător științific	0.50	02.09.2024	
28.	Alexei Arina	1981	D	Cercetător științific stagiar	0.50	02.01.2024	
29.	Andrievschi-Bagrin Veronica	1978		Cercetător științific stagiar	0.50	02.01.2024	
30.	Borozan Olesea	1983		Cercetător științific stagiar	0.50	02.01.2024	

31.	Cojocaru Svetlana	1981		Cercetător științific stagiar	0.50	02.01.2024	
32.	Munteanu Silvia	1980		Cercetător științific stagiar	0.50	02.01.2024	
33.	Namolovan Iulia	2002		Cercetător științific stagiar	0.50	02.09.2024	
34.	Palamarciuc Nadejda	1995		Cercetător științific stagiar	0.50	02.01.2024	
35.	Rotaru Maria	1997		Cercetător științific stagiar	0.50	02.01.2024	
36.	Brînză Mihai	1998		Cercetător științific stagiar	0.50	02.01.2024	
37.	Chiriac Maxim	1998		Cercetător științific stagiar	0.50	02.01.2024	
38.	Călin Rostislav	1980		Cercetător științific stagiar	0.50	02.01.2024	
39.	Litra Dinu	1998		Cercetător științific stagiar	0.50	02.01.2024	
40.	Pascari Sergiu	2001		Cercetător științific stagiar	0.50	02.09.2024	
41.	Pascari Ion	1999		Cercetător științific stagiar	0.50	02.09.2024	
42.	Rusu Nicolae	2000		Cercetător științific stagiar	0.50	02.09.2024	
43.	Scrob Sergiu	1988		Cercetător științific stagiar	0.50	02.01.2024	
44.	Sereacov Alexandr	1990		Cercetător științific stagiar	0.50	02.01.2024	

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor - 47,7%

Rector UTM

dr. hab. Viorel BOSTAN

(numele, prenumele)

(semnătura)

**Coordonatorul subprogramului
de cercetare**

dr. Ion FIODOROV

(semnătura)

(numele, prenumele)

Data: _____

**Se completează doar în cazul în care persoana s-a eliberat din funcție până la data de 30 decembrie.*