

RECEȚIONAT

Agenția Națională pentru Cercetare

și Dezvoltare

2022

AVIZAT

Secția AȘM

2022

RAPORT ȘTIINȚIFIC ANUAL 2022

privind implementarea proiectului din cadrul Programului de Stat (2020–2023)

Metodologia implementării TIC în procesul de studiere a științelor reale

în sistemul de educație din Republica Moldova

din perspectiva inter/transdisciplinarității (concept STEAM)

cu cifrul 20.80009.0807.20

Prioritatea Strategică IV: Provocări societale

Rectorul UPSC

Alexandra BARBĂNEAGRĂ

Secretarul științific al Senatului

Tatiana DUBINEANSCHI

Conducătorul proiectului

Liubomir CHIRIAC



Chișinău 2022

1. Scopul etapei anuale conform proiectului depus la concurs

Elaborarea metodologiei implementării TIC în procesul de studiere a științelor reale în sistemul de educație din Republica Moldova din perspectiva inter/transdisciplinarității (concept STEAM)

2. Obiectivele etapei anuale

1. Fundamentarea teoretică și elaborarea conceptului de pedagogie digitalizată.
2. Elaborarea de modele pedagogice de predare a disciplinelor reale în baza conceptului STEAM și instruirii asistate de calculator.
3. Dezvoltarea strategiilor didactice de predare a disciplinelor reale în baza conceptului STEAM și instruirii asistate de calculator.
4. Dezvoltarea metodologiilor de predare-învățare-evaluare a disciplinelor reale în medii digitale.
5. Integrarea rezultatelor de cercetare științifico-didactică în promovarea și dezvoltarea conceptului „Clasa Viitorului” inclusiv a Centrului Național de Inovații Digitale în Educație „Clasa Viitorului”

3. Acțiunile planificate pentru realizarea scopului și obiectivelor etapei anuale

Cercetări științifico-metodice privind:

1. elaborarea suporturilor de curs „Elemente de Inteligența Artificială” pentru liceu și „Bionica” pentru studenți;
2. utilizarea senzorilor în procesul de studiere a Fizicii la treapta liceală;
3. identificarea metodelor didactice și mijloacelor digitale pentru crearea resurselor educaționale la biologie;
4. valorificarea interdisciplinarității în procesul didactic, clasele I-V;
5. organizarea conferinței științifice internaționale „Abordări inter- / trans-disciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)” Ediția a II-a, 28-29 octombrie 2022;
6. identificarea și integrarea modelelor matematice în științe, tehnică și artă;
7. susținerea unei teze de doctor pe didactica informaticii.

4. Acțiunile realizate pentru atingerea scopului și obiectivelor etapei anuale

1. Au fost elaborate conținuturile din domeniul inteligenței artificiale abordate în suportul de curs „Elemente de Inteligența Artificială” pentru liceu, din perspectiva corelării cu domeniile ariilor curriculare școlare și respectării cerințelor didacticii moderne din perspectiva interdisciplinarității.
2. Au fost identificate metodele și tehnicile didactice de prezentare a conținuturilor din suportul de curs „Itinerar elementar de Inteligență Artificială” (pentru liceu).
3. Au fost elaborate conținuturile din domeniul Bionicii abordate în suportul de curs „Bionica” pentru studenți și a fost elaborat curriculumul pentru acest curs.
4. Au fost elaborate conținuturile din cadrul disciplinei școlare Fizica pentru liceu, în procesul didactic de predare a căroră, pot fi implementați senzorii digitali; au fost conturate strategiile didactice din perspectiva interdisciplinarității (concept STEAM) de realizare a acestui proces și au fost elaborate lucrări practice și de laborator în acest scop.
5. Au fost identificate metodele didactice și mijloacele digitale pentru crearea resurselor educaționale la biologie.
6. Au fost valorificate strategiile didactice specifice abordării interdisciplinare a conținuturilor școlare din cadrul învățământului primar.
7. Au fost identificate și integrate modelele matematice în domeniul Științelor, Tehnicii și Artelor .
8. A fost organizată conferința științifică internațională „Abordări inter- / trans-disciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”, ediția a II-a, 28-29 octombrie 2022.
9. A fost organizată conferința internațională ROMAI „The 29th conference on applied and industrial mathematics” dedicated to the memory of Academician Mitrofan M. Choban, (CAIM 2022), August 25 –28, 2022, Chișinău, cu participarea cercetătorilor din 14 țări.
10. Au fost elaborate și editate 2 culegere de articole, care reprezintă materiale ale celor 2 conferințe internaționale (252 pag. și respectiv 527 pag.).
11. A fost susținută teza de doctor în didactica informaticii „Metodologia studierii în învățământul superior a tehnologiilor de protecție și securitate a informației”, elaborată de Violeta Bogdanova, cu calificativul „Foarte Bine”.

5. Rezultatele obținute (descriere narativă 3-5 pagini)

Au fost examinate diverse aspecte care țin de conceptele de bază ale Inteligenței Artificiale (IA), au fost studiate unele aspecte privind realizarea cercetărilor în domeniu IA din perspectiva Testului Turing, cât și metodele de învățare ale IA. Au fost punctate avantajele și dezavantajele IA comparativ cu Inteligența Umană. Astfel, printre **avantajele** inteligenței artificiale, se menționează: IA este permanentă (informația procesată nu poate fi pierdută); IA poate fi repartizată, promovată și difuzată prin intermediul rețelelor ori calculatoarelor; IA poate presta o serie de servicii mai ieftin ca preț comparativ cu inteligența naturală; IA este consecventă și organizată; și poate soluționa mai multe sarcini și mai repede comparativ cu omul. Printre **dezavantajele** inteligenței artificiale, se menționează: IA este în genere mai puțin inspirată și cu mare dificultate ori chiar deloc nu poate găsi soluții neordinare la probleme dificile; IA nu este autodidactă; cunoașterea pentru IA este construită cu mare atenție în sistem de experții în domeniu; IA este în afara oricăror emoții cu excepția cazurilor când emoțiile sunt exprimate prin algoritmi elaborați.

Au fost examinate cele mai eficiente metode de cercetare în Inteligența Artificială: metoda simbolică, metoda conexionistă, metoda evolutivă. La fel, au fost studiate etapele de dezvoltare a IA și examinate cele mai mari realizări în domeniul IA, obținute pe parcursul timpului cât și tendințele în dezvoltarea Inteligenței Artificiale.

Ministerul Educației și Cercetării din Republica Moldova a aprobat în 2020 curricula pentru disciplina opțională „Inteligența artificială”, care se studiază în clasele XI – XII, iar Ministerul Educației din România a aprobat în 2022 programa pentru disciplina „Introducere în învățarea automată”, care se studiază opțional în clasele XI – XII. Ambele curricula recomandă în calitate de instrument de lucru în domeniul inteligenței artificiale limbajul de programare Python și urmăresc formarea la elevi a competențelor de elaborare a soluțiilor informatice pentru probleme sociale, culturale, personale care au la bază *învățarea automată*.

Inteligența artificială este un domeniu transdisciplinar al Informaticii, Matematicii și Ingineriei, pe cât de intrigant, interesant, atrăgător și captivant, pe atât de complex, care este focusat pe elaborarea sistemelor inteligente – sisteme capabile să simuleze gândirea logică, critică, similară celei umane sau mai performantă.

Învățarea automată (în engleză *Machine Learning*) este un subdomeniu al Inteligenței artificiale, care a luat amploare în ultimii 20 de ani și care presupune construirea algoritmilor capabili să îmbunătățească aplicațiile-sisteme prin acumularea experienței. Astfel, un sistem inteligent bazat pe învățarea automată va persevera continuu spre maximalizarea performanței de funcționare, deci va deveni mai bun după fiecare utilizare. La rândul ei, învățarea automată a generat subdomenii și mai complexe, cum ar fi *Rețelele neuronale* și *Învățarea profundă* (în engleză *Deep Learning*). Sigur, acestea din urmă constituie obiectul de studiu și de lucru al cercetătorilor și programatorilor profesioniști.

În acest context, au fost identificate instrumentele metodologice care au permis elaborarea unui Itinerar Elementar de Inteligență Artificială (pentru liceu). Unitățile de conținut incluse în acesta sunt: Noțiuni introductive în Inteligența Artificială; Inițiere în instrumente de lucru în inteligența artificială; Exploatarea instrumentelor de inteligență artificială; Subiecte ce necesită atenție în inteligența artificială.

Deoarece, așa cum s-a menționat mai sus, în calitate de instrument de lucru în domeniul Inteligenței artificiale curriculumul opțional recomandă limbajul de programare Python, în unitățile de conținut enumerate, se regăsește material didactic de studiere a acestui limbaj. Astfel, cadrele didactice și elevii vor putea să utilizeze itinerarul elaborat pentru a studia reperele de bază ale limbajului Python: alfabetul, operațiile de bază, tipurile de date simple și compuse, funcțiile, fișierele, facilitățile Python de programare orientată pe obiect și gestionarea modulelor Python.

În scopul explorării instrumentelor de inteligență artificială au fost elaborate resurse pentru studierea elementelor avansate de învățare automată supervizată, nesupervizată și aprofundată (*Deep Learning*), iar pentru facilitarea învățării au fost prezentate un șir de exemple rezolvate în Python pentru fiecare tip de învățare automată. De asemenea, a fost examinată posibilitatea de utilizare și valorificare a unei rețele neuronale artificiale aprofundate care permite recunoașterea unui obiect dintr-o imagine. În exemplul de rețea neuronală aprofundată prezentat, s-a utilizat biblioteca de aplicații gratuite și open-source *TensorFlow*, iar drept interfață Python pentru TensorFlow a fost folosită biblioteca Keras.

Deoarece o parte din algoritmiile teoriei jocurilor se folosesc și în programarea strategiilor de inteligență artificială, autorii itinerarului de Inteligență Artificială au inclus conținuturi de aprofundare a cunoștințelor în programarea elementelor de inteligență în strategii de jocuri:

jocuri matriciale și jocuri matriciale fără punct și șa. Iar pentru a exemplifica implementarea inteligenței de joc în genetică, a fost descris jocul *Viața*, regulile acestuia, configurările inițiale, dar și modelul și programul Python al acestuia.

Vis-a-vis de subiectele ce necesită atenție în inteligența artificială, conținuturile incluse în itinerar au vizat aspectele legale ale inteligenței artificiale, aplicabilitatea acesteia, corectitudinea, prejudecățile și interpretabilitatea modelelor, dar și unele date fantastice și explorarea lor și impactul inteligenței artificiale asupra fenomenului de *Fake News*. În acest context, s-a propus utilizarea metodei de învățare Deep Learning (DL) ca una din cele mai bune tehnici de detectare a dezinformării și s-au identificat cele mai populare framework-uri pentru DL, a căror interfață în marea majoritate este Python și suportă rețele neuronale de tip CNN (rețele neuronale convoluționale) sau RNN (rețele neuronale recurente). Au fost clasificate tehnicile DL și au fost descrise modelele discriminative, generative și hibride pentru detectarea dezinformării. Drept exemplu, a fost construit un model care permite calcularea acurateții (exactitatea) de determinare a știrilor REALE sau FALSE, a fost formulată problema corespunzătoare și a fost propusă o variantă de rezolvare în Python, indicându-se cerințele software preliminare și codul de program aferent.

Strategia didactică implementată în Itinerarul Elementar de Inteligență Artificială se bazează pe conceptul STEAM și abordarea inter/transdisciplinară, prin prezentarea de exemple și rezolvarea de probleme cu conținut din diverse domenii, inclusiv biologie. De altfel, biologia oferă modele vii ale căror „mecanisme de construcție și funcționare” au fost aduse la perfecțiune pe parcursul mai multor milioane de ani. Inginerii, fizicienii, matematicienii, chimiștii și arhitecții identifică soluțiile naturale în cazul studierii unor categorii importante de organisme, cum ar fi: mamifere, păsări, pești, moluște, insecte, plante etc., care ulterior, implementate conduc la aplicații tehnice de multe ori surprinzătoare. Acestea din urmă, reprezintă obiectul de studiu al bionicii - știința care se ocupă cu cercetarea structurilor și construcției sistemelor fizice prin analogie cu cele naturale, soluționând o serie de probleme tehnice necesare omeniului. Acest argument a stat la baza elaborării suportului de curs „Bionica” pentru studenți, cu atât mai mult că bionica ca știință, este puțin promovată și studiată în instituțiile superioare din țară și reprezintă un domeniu cu caracter transdisciplinar accentuat.

În acest context, a fost elaborat modelul bionicii din perspectiva STEAM, care elucidează contribuțiile disciplinei Biologie, pe de o parte, și a Ingineriei, Fizicii, Matematicii, Chimiei și Artelor, pe de altă parte, în soluționarea problemelor bionicii, sub aspect de: formulare a problemei; identificarea și analiza analogiilor în natură; propunere de soluții tehnice în baza modelelor naturale găsite.

Astfel, au fost abordate și incluse în suportul de curs Bionica, conținuturi ce evidențiază aportul bionicii în dezvoltarea tehnicii: cercetarea și modelarea neuronilor; studiul sistemelor de navigație, ecolocație; studiul analizoarelor biologice; metodele de cercetare de codificare și transmitere a informațiilor la animale; studiul proprietăților aerodinamice ale păsărilor, caracteristicile hidrodinamice ale peștilor, delfinilor, balenelor; dezvoltarea conceptului de comunitate „smart”; dezvoltarea metodelor biologice de minerit etc. Păsările ca model bionic în construcția avionului, GPS-ului, termoregulatorului, stadionului sub formă de cuib de pasăre; conexiunile între incredibila ciocănitoare și cutia neagră a avionului; fibrele de sclerenchim (țesut mecanic al plantelor), reprezentate în tehnică ca fibre textile; specii de Indigofera, sursă de indigo - cea mai valoroasă și utilizată „vopsea” naturală din lume – sunt doar unele exemple de conținuturi dezvăluite în baza conceptului STEAM în acest suport de curs.

Abordarea subiectelor menționate contribuie la îmbunătățirea procesului educațional din

mai multe aspecte: facilitează un transfer activ de cunoștințe între disciplinele de studiu din aceeași arie curriculară sau din arii diferite; contribuie la realizarea de conexiuni între informațiile obținute de către elev la disciplinele respective și natură; asigură formarea unor deprinderi de gândire critică și analitică, apelând la noi posibilități de investigare a lumii vii, în scopul găsirii de soluții originale și ingenioase; oferă posibilitatea stabilirii de legături concrete între lumea reală, aplicativă, tehnică și cea informațională, abstractă de cele mai multe ori; dezvoltă o mai bună conduită ecologică ca rezultat al percepției lumii vii ca un rezervor imens de idei și soluții, nu doar ca o resursă materială care trebuie exploatată.

Fizica, fiind una din disciplinele STEAM, oferă posibilități de a integra diverse tehnologii didactice, instrumente soft și hard în activitatea de învățare, printre care se menționează senzorii NeuLog, eficiența și aplicabilitatea cărora a fost demonstrată pentru disciplina știința, clasa a 5-a și pentru fizică la clasele gimnaziale în setul de lucrări de laborator elaborate. În continuarea acestei activități, au fost elaborate lucrări practice și de laborator la fizică cu aplicarea senzorilor NeuLog și pentru clasele liceale. Astfel, au fost elaborate și implementate strategii didactice pentru studierea mișcării accelerate cu ajutorul senzorului digital de mișcare NUL-213 de model NeuLog, ceea ce contribuie la formarea abilităților de cercetare ale elevilor din clasa X-a la studierea unității de conținut „Cinematica”. De asemenea s-a propus o lucrare de laborator pentru studierea fenomenul de interferență a undelor sonore cu ajutorul senzorului digital de sunet NUL-212, care va facilita învățarea unităților de conținut „Interferența undelor” și „Unde Sonore” din cadrul modulului „Oscilații și unde mecanice”, clasa a 10-a. Pentru formarea și dezvoltarea competențelor de cercetare și analiză spectrală a diferitor surse de lumină, pentru elevii din clasa a 12-a a fost realizată lucrarea de laborator cu utilizarea spectrometrului digital PASCO 2600, care permite colectarea spectrelor de absorbție în spectrul vizibil în mai puțin de o secundă.

Pentru realizarea activității de creare a resurselor educaționale la biologie s-a utilizat platforma revistei online de biologie „Ritm proBiologic”. Astfel, de exemplu, a fost elaborată lecția online pentru unitatea de conținut „Încrângătura cordatelor. Clasa reptilelor”, clasa a 8-a, care implementează un șir de instrumente digitale ce facilitează învățarea și motivația elevilor pentru biologie. În cadrul acestei lecții au fost identificate și puse la dispoziția elevilor un șir de resurse video cu diverse curiozități despre reptile (șerpi, broaște, crocodili, șopârle etc.), ceea ce contribuie la formarea abilităților de cercetare ale elevilor.

În scopul abordării interdisciplinare a conținuturilor școlare din cadrul învățământului primar a fost analizat curriculum național pentru învățământul primar, privind premisele didactice de valorificare a interdisciplinarității în procesul didactic sub aspect metodologic. Astfel, s-a identificat că printre punctele forte ale noului curriculum pentru învățământul primar, elucidate de autorii acestuia, se evidențiază axarea pe „competențe specifice de integrare și transfer” în cadrul disciplinelor școlare. De asemenea, la nivel de unități de conținut, pentru fiecare clasă, s-au întreprins un șir de măsuri de facilitare a abordărilor interdisciplinare, raliind astfel noul curriculum la tendințele moderne globale ale educației. În acest context, au fost incluse la disciplina „Educația tehnologică” modulele „Educația Digitală” și „Robotica”, care facilitează formarea competențelor digitale, de gândire algoritmică, de creativitate etc., specifice secolului XXI. Aceste competențe vor fi valorificate pe deplin în cadrul proiectelor transdisciplinare propuse în mod expres în curriculum pentru a fi realizate „într-o zi (7 zile pe an) și încadrate într-o lecție”. S-a stabilit că acest curriculum reprezintă o mare provocare, în primul rând, pentru cadrele didactice din învățământul primar, care trebuie să dețină competențele necesare pentru a implementa noul în practica educațională, mai ales realizarea

modului de educație digitală și a proiectelor transdisciplinare, ce necesită dotări tehnologice speciale. În aceste condiții, a fost încadrat profilul învățătorului în categoria „cadrelor didactice STEAM”, inovatoare, creative, cu spirit de inițiativă, îndeplinind diverse roluri și responsabilități și deținând competențe de leadership și creștere profesională.

Astfel, a fost subliniat faptul că cele 11 disciplinele școlare a căror unități de conținut, competențe specifice, unități de competențe sunt elucidate în curriculumul pentru învățământul primar (limba și literatura, limba străină, matematica, științe, istoria, educația moral-spirituală, educația plastică, educația muzicală, educația tehnologică, educația fizică și dezvoltarea personală) conțin subiecte relativ noi, ce au tangențe cu tehnologizarea și informatizarea societății moderne. Pentru fiecare disciplină, au fost scoase în evidență conținuturile ce pot fi valorificate inter-transdisciplinar, au fost formulate propuneri de facilitare a abordării STEAM în învățământul primar. Vis-à-vis de proiectele transdisciplinare, propuse în mode expres de autorii curriculumului discutat, explicit, se fac recomandări cu privire la numărul și momentul desfășurării acestora (7 săptămâni), se identifică și se recomandă conținuturi generice și subiecte tematice pentru fiecare clasă, dar și se propun metode de implementare și se listează produsele recomandate în aceste activități.

Pentru a fundamenta ghidul „Aplicarea conceptului STEAM în scopul valorificării interdisciplinarității în clasele primare” a fost elaborat un chestionar de colectare a informației în ceea ce privește situația reală din învățământul primar cu privire la implementarea conceptului STEAM în procesul educațional, care a implicat 83 de cadre didactice de la această treaptă de învățământ, dintre care 54,2% din mediul rural și 45,8% din mediul urban. Compus din trei secțiuni, chestionarul a permis identificarea structurii eșantionului (Date generale), colectarea informației cu privire la dotarea cu echipamente a instituției și clasei în care activează (Dotarea instituției), cât și a informației ce ține de opinia cadrelor didactice vis-a-vis de proiectele transdisciplinare și abordarea STEAM în învățământul primar. Astfel, s-a identificat că, deși majoritatea respondenților (73,5%) afirmă că instituția în care activează este dotată cu săli de calculatoare, seturi de laptopuri sau tablete (71,1%) totuși pentru a desfășura lecțiile de educație digitală, respondenții în mare parte (53,7%) susțin că au la dispoziție doar un calculator sau laptop, iar la 7,3% dintre cadrele didactice nu li se oferă nici un dispozitiv. Chestionarul a permis identificarea: nivelului mediu de autoapreciere a competenței digitale pe care o dețin învățătorii (7,69); preferințelor învățătorilor vis-a-vis de ariile curriculare (matematica și științe – 56,6%); realizarea proiectelor transdisciplinare (niciodată – 45%, o dată – 14,5%); instrumentelor și tehnologiilor digitale utilizate de învățători (prezentări, video, audio, cărți digitale etc.); metodelor de realizare a activităților transdisciplinare (metoda proiectului - 67,5%, studiul de caz - 42,2%, problematizarea - 47%, învățarea prin cercetare - 56,6% și învățarea prin experiment - 1,2%); evaluarea activităților transdisciplinare (57,8% evaluează atât produsul proiectului transdisciplinar, cât și procesul de realizare a acestuia prin diverse instrumente: fișe de evaluare, matrice de specificații, autoevaluarea, evaluarea reciprocă etc.).

Printre dificultățile de implementare a proiectelor transdisciplinare învățătorii menționează lipsa de timp pentru proiectare și desfășurare, insuficiența dispozitivelor digitale pentru fiecare elev, abundența activităților în care sunt antrenate cadrele didactice, necesitatea implicării specialiștilor din alte domenii, lipsa de resurse didactice, materiale etc. În scopul depășirii unor astfel de dificultăți, au fost elaborate și incluse în ghidul „Aplicarea conceptului STEAM în scopul valorificării interdisciplinarității în clasele primare” modele de proiecte, descrise metodologic, cu precizarea activităților concrete per domenii STEAM. De exemplu, în proiectul STEAM în care se explorează Sistemul Solar, elevii vor experimenta senzația de a merge în

spațiu prin tehnologiile de realitate virtuală (dispozitive mobile, ochelari VR), care vor oferi o experiență captivantă printre planetele Sistemului Solar prin teleportarea virtuală din sala de clasă în spațiu, ceea ce îi va ajuta pe elevi să experimenteze și să înțeleagă sentimentele astronauților.

Pentru integrarea modelelor matematice în domeniul Științelor, Tehnicii și Artelor, au fost cercetate un șir de resurse, identificate și elaborate modele matematice corespunzătoare. Astfel, pentru a construi modelele matematice aferente vehiculelor aeriene fără pilot, au fost identificate cunoștințele profunde necesare din diferite ramuri ale matematicii, care permit determinarea celei mai scurte traiectorii a unor astfel de aparate: Teoria funcțiilor de mai multe variabile; Derivatele parțiale de ordinul întâi și doi ale funcțiilor de mai multe variabile; Algoritmii determinării extremelor funcțiilor de două variabile; Ecuțiile drepte și planului în spațiu etc. În acest context, au fost demonstrate expresiile analitice de calcul a traiectoriei din considerente de securitate și comodatate a zborului, prezentate soluțiile software pentru aceste calcule prin intermediul aplicației Scratch. De asemenea, au fost identificate sau elaborate exemple de probleme din cadrul concursurilor de fizică, chimie, biologie, pentru care se poate aplica modelarea matematică și pentru care s-au propus soluții de modele matematice: concentrația substanțelor; localizarea obiectelor spațiale ș.a. S-a constatat că, problemele cu caracter aplicativ în mod constant și exigent înaintază noi sarcini față de teoria matematică în sine. Pe de altă parte, progresul în matematică deschide noi posibilități, dă naștere unor probleme tehnice și soluții care nici nu puteau fi bănuite înainte, iar uneori rezultatele matematicii teoretice așteaptă implementarea lor practică timp de multe decenii, apoi se ivesc în mod neașteptat și cu o eficiență incredibilă.

Rezultatele obținute au fost diseminate în cadrul celor două conferințe organizate: Conferința internațională a ROMAI „The 29th conference on applied and industrial mathematics” dedicată memoriei academicianului Mitrofan M. Choban, (CAIM 2022), 25 –28 august 2022, Chișinău, la care au participat cercetători din 14 țări și Conferința internațională „Abordări inter/trans/ disciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”, ediția II, 28-29 octombrie 2022, cu participarea cercetătorilor din 7 țări. În acest context, au fost elaborate și editate 2 culegere de articole, care reprezintă materialele celor 2 conferințe organizate (252 p. și 527 p.).

De asemenea, a fost susținută teza de doctor în didactica informaticii „Metodologia studierii în învățământul superior a tehnologiilor de protecție și securitate a informației”, elaborată de Violeta Bogdanova, care a fost apreciată cu calificativul „Foarte Bine”.

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

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

1.1. monografii internaționale

1.2. monografii naționale

2. **Capitole în monografii naționale/internaționale**

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

1. *Proceedings of the 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics, dedicated to the memory of Academician Mitrofan M. Choban, August 25-27, 2022: Communications in Education / editor: Liubomir Chiriac. Chișinău: US Tiraspol, 2022. 251 p. ISBN 978-9975-76-401-8.*

https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/UST_CAIM_Education_Proceedings_2022_0.pdf

2. *Materialele Conferinței Științifice Internaționale "Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale, (concept STEAM)" = Proceedings of The Second International Scientific Conference "Inter/transdisciplinary approaches in the teaching of the real sciences, (STEAM concept)", ediția a 2-a, 28-29 Octombrie 2022, Chișinău / comitetul științific: Liubomir Chiriac (președinte) [et al.]; comitetul organizatoric: Angela Globa (președinte) [et al.]. – Chișinău: S. n., 2022 (Tipografia UST). 527 p. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF).*

<https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>

4. Articole în reviste științifice

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

4.2. în alte reviste din străinătate recunoscute

4.3. în reviste din Registrul National al revistelor de profil, **categoria B**

1. **BOCANCEA, Viorel.** Aspecte ale elaborării matricei de specificații pentru testele de evaluare sumativă. În: *Acta et Commentationes (Științe ale Educației)*. 2022, nr. 1(27), pp. 72-79. ISSN 1857-0623.
https://revista.ust.md/index.php/acta_educatie/article/view/727/712
2. **BOSTAN, Marina.** Aspecte metodologice privind prelucrarea datelor experimentale pedagogice aplicând criteriile ϕ^* - Fisher și U-Mann-Whitney. În: *Acta et Commentationes (Științe ale Educației)*. 2022, nr. 3(29), pp. 108-118. ISSN 1857-0623.
3. **BRAICOV, Andrei.** Aspecte metodologice privind explicitarea programării predicțiilor în cadrul disciplinei inteligența artificială. În: *Acta et Commentationes (Științe ale Educației)*. 2022, nr. 3(29), pp. 32-41. ISSN 1857-0623.
4. **GASNAȘ, Ala; GLOBA, Angela.** Metode interactive utilizate în învățământul universitar. În: *Acta et Commentationes (Științe ale Educației)*. 2022, nr. 1(27), pp. 45-54. ISSN 1857-0623. https://revista.ust.md/index.php/acta_educatie/article/view/724/709
5. **GREMALSCHI, Anatol.** Formarea și dezvoltarea competențelor digitale în învățământul general. În: *Acta et Commentationes (Științe ale Educației)*. 2022, nr. 1(27), pp. 7-20. ISSN 1857-0623. https://revista.ust.md/index.php/acta_educatie/article/view/721/706
6. **LUPU, Ilie.** Metodologia rezolvării problemelor de combinatorică. În: *Acta et Commentationes (Științe ale Educației)*. 2022, nr. 1(27), pp. 21-30. ISSN 1857-0623. https://revista.ust.md/index.php/acta_educatie/article/view/722/707
7. **LUPU, Ilie.** Utilizarea logicii și algebrei la rezolvarea problemelor cu text. În: *Acta et Commentationes (Științe ale Educației)*. 2022, nr. 3(29), pp. 21-31. ISSN 1857-0623.
8. **PANICO, Vasile.** Unele probleme ale conținutului învățământului general. În: *Acta et Commentationes (Științe ale Educației)*. 2022, nr. 1(27), pp. 103-111. ISSN 1857-0623. https://revista.ust.md/index.php/acta_educatie/article/view/731/716
9. **PAVEL, Maria; PAVEL, Dorin.** Pre-achiziții din domeniul programării ale viitorilor informaticieni. În: *Acta et Commentationes (Științe ale Educației)*. 2022, nr. 1(27), pp. 55-62. ISSN 1857-0623. https://revista.ust.md/index.php/acta_educatie/article/view/725/710
10. **TELEUCA, Marcel; SALI, Larisa.** Elemente de combinatorică în contexte intradisciplinare. În: *Acta et Commentationes (Științe ale Educației)*. 2022, nr. 1(27), pp. 63-71. ISSN 1857-0623.
https://revista.ust.md/index.php/acta_educatie/article/view/726/711

11. **VASCAN, Teodora.** Robotica în educația STEAM. În: *Acta et Commentationes (Științele Educației)*. 2022, nr. 2(28), pp. 41-49. ISSN 1857-0623.

https://revista.ust.md/index.php/acta_educatie/article/view/746/727

4.4. în alte reviste naționale

5. Articole în culegeri științifice naționale/internaționale

5.1. culegeri de lucrări științifice editate peste hotare

5.2 culegeri de lucrări științifice editate în Republica Moldova

6. Articole în materiale ale conferințelor științifice

6.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

6.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)

1. **AFANAS, Dorin.** The use of mathematics in intensity estimation wind for unmanned air vehicles. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chișinău: UST, 2022, pp. 42-47. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF). <https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>
2. **AFANAS, Dorin.** Convergența seriei $\sum 1/n^2$ și aplicațiile ei. In: *The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022*. 25-27 august 2022, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Tiraspol State University, 2022, pp. 37-43. ISBN 978-9975-76-401-8. https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/164132
3. **AFANAS, Dorin.** Programarea servomotorului și sugestii de utilizare. In: *The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022*. 25-27 august 2022, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Tiraspol State University, 2022, pp. 44-50. ISBN 978-9975-76-401-8. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/44-50_28.pdf
4. **AFANAS, Dorin; CARCHILAN, Lilia.** Application of mathematical models for unmanned air vehicles. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chișinău: UST, 2022, pp. 48-57. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF). <https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>
5. **BOCANCEA, Viorel.** Promotion of STEM/STEAM activities. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chișinău: UST, 2022, pp. 379-382. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF). <https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>
6. **BOCANCEA, Viorel.** Unele aspecte ale reconfigurării procesului de învățământ din perspectiva provocărilor societale în viziunea elevilor. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Învățământ superior: tradiții, valori, perspective”*. 1-2 octombrie 2022. Chișinău (în curs de apariție).
7. **BOCANCEA, Viorel; POSTOLACHI, Igor; POSTOLACHI, Valentina.** Determinarea parametrilor mișcării accelerate. In: *The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022*. 25-27 august 2022, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Tiraspol State University, 2022, pp. 53-60. ISBN 978-9975-76-401-8. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/53-60_16.pdf

8. **BOGDANOVA, Violeta; CHIRIAC, Liubomir.** Pedagogical modeling of the process of teaching the university discipline „Information Security”. In: *The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022*. 25-27 august 2022, Chişinău. Chişinău, Republica Moldova: Tiraspol State University, 2022, pp. 61-66. ISBN 978-9975-76-401-8. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/61-66_32.pdf
9. **BOSTAN, Marina.** Methodology of the study of graph traversal algorithms. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chişinău: UST, 2022, pp. 219-228. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF). <https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>
10. **BOSTAN, Marina.** Aplicarea testului (u) Mann - Whitney la prelucrarea rezultatelor experimentale privind studierea cursului universitar „Teoria Grafurilor”. In: *The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022*. 25-27 august 2022, Chişinău. Chişinău, Republica Moldova: Tiraspol State University, 2022, pp. 72-77. ISBN 978-9975-76-401-8. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/72-77_37.pdf
11. **BRAICOV, Andrei.** Comunitatea digitală – mediu de formare profesională continuă a profesorilor de matematică. In: *The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022*. 25-27 august 2022, Chişinău. Chişinău, Republica Moldova: Tiraspol State University, 2022, pp. 78-86. ISBN 978-9975-76-401-8. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/78-86_7.pdf
12. **BRAICOV, Andrei; GLOBA, Angela.** Trigonometry for STEAM education. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chişinău: UST, 2022, pp. 229-237. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF). <https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>
13. **CARCHILAN, Lilia; AFANAS, Dorin.** Developing and solving mathematical models in science and art through geometry. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chişinău: UST, 2022, pp. 72-78. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF). <https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>
14. **CHIRIAC, Eugenia.** Indigofera species, source of indigo - the most valuable and used natural "dye" in the world. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chişinău: UST, 2022, pp. 493-497. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF). <https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>
15. **CHIRIAC, Eugenia; GRIGORCEA, Sofia; NEDBALIUC, Boris.** Țesuturile mecanice din tulpina unor magnoliofite – model de construcție inginerescă și sursă de fibre textile. In: *The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022*. 25-27 august 2022, Chişinău. Chişinău, Republica Moldova: Tiraspol State University, 2022, pp. 110-115. ISBN 978-9975-76-401-8. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/110-115_21.pdf

16. **CHIRIAC, Liubomir; CHIRIAC, Eugenia; LUPAȘCO, Natalia; PAVEL, Maria.** Paradigme moderne în dezvoltarea și învățarea Inteligenței Artificiale. In: *The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022*. 25-27 august 2022, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Tiraspol State University, 2022, pp. 116-124. ISBN 978-9975-76-401-8. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/116-124_6.pdf
17. **CHIRIAC, Liubomir; DANILOV, Aurel.** Aspecte didactice privind studierea algoritmului de criptare RSA, funcțiilor hash și semnăturii digitale. In: *The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022*. 25-27 august 2022, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Tiraspol State University, 2022, pp. 125-134. ISBN 978-9975-76-401-8. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/125-134_6.pdf
18. **CHIRIAC, Liubomir; DANILOV, Aureliu.** The methodology of the implementation of groupoid isotopes in the encryption / decryption of texts. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chișinău: UST, 2022, pp. 256-265. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF). <https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>
19. **CHIRIAC, Liubomir; LUPAȘCO, Natalia; PAVEL, Maria.** Historical-didactic approaches in studying artificial intelligence. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chișinău: UST, 2022, pp. 266-275. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF). <https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>
20. **COZMA Dumitru; SALI Larisa.** Didactic aspects regarding the application of the definite integral in problem solving. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chișinău: UST, 2022, pp. 102-106. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF). <https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>
21. **GASNAȘ, Ala.** Informatics and the STEAM concept. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chișinău: UST, 2022, pp. 286-292. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF). <https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>
22. **GASNAȘ, Ala.** Explorarea metodelor de predare a cursului de programare „Limbaje de asamblare”. In: *The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022*. 25-27 august 2022, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Tiraspol State University, 2022, pp. 156-161. ISBN 978-9975-76-401-8. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/156-161_19.pdf
23. **GLOBA, Angela; PAVEL, Maria; PAVEL, Dorin.** Importanța studierii proprietăților numerelor întregi în instruirea de performanță. In: *The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022*. 25-27 august 2022, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Tiraspol State University, 2022, pp. 16-30. ISBN 978-9975-76-401-8. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/16-30_4.pdf

24. HOROZOV, Ivan; **POSTOLACHI, Igor**. Spectral analysis of light sources with the spectrometer (VIS) • PS-2600. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chișinău: UST, 2022, pp. 416-425. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF).
<https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>
25. **JOSU, Natalia**; IMIHTEEV, Elena. Implementation of modern digital tools in the process of solving algebraic and transcendental equations. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chișinău: UST, 2022, pp. 308-315. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF).
<https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>
26. **LUPU, Ilie**. Școala științifică „Teoria și metodologia instruirii (științe exacte și ale naturii)” și rolul ei în pregătirea cadrelor științifice de înaltă calificare. In: *The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022*. 25-27 august 2022, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Tiraspol State University, 2022, pp. 31-35. ISBN 978-9975-76-401-8. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/31-35_52.pdf
27. **MIHĂLACHE, Lilia**; **CHIRIAC, Liubomir**. Using the chatbot in the teaching process to encourage and stimulate student performance. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chișinău: UST, 2022, pp. 316-319. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF).
<https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>
28. **PAVEL, Dorin**; **GLOBA, Angela**; **PAVEL, Maria**. Soluție software gratuită pentru prelucrarea statistică a rezultatelor experimentului psihopedagogic. In: *The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022*. 25-27 august 2022, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Tiraspol State University, 2022, pp. 174-183. ISBN 978-9975-76-401-8. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/174-183_4.pdf
29. **PAVEL, Maria**; **PAVEL, Dorin**. Didactic premises regarding the valorization of interdisciplinarity in primary education. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chișinău: UST, 2022, pp. 320-327. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF).
<https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>
30. **POSTOLACHI, Igor**; **POSTOLAKI, Valentina**. The study of sound waves in the school physics course. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chișinău: UST, 2022, pp. 458-465. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF).
<https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>
31. **SALI, Larisa**; **ANTON, Felicia**. Dezvoltarea gândirii critice a elevilor prin utilizarea contraexemplului în procesul de studiere a matematicii. In: *The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022*. 25-27 august 2022, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Tiraspol State University, 2022, pp. 184-193. ISBN 978-9975-76-401-8. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/184-193_4.pdf

32. **STEPANOV, Zahar; CHIRIAC, Liubomir.** Didactic approaches in the teaching-learning process of the SCRATCH language. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chișinău: UST, 2022, pp. 343-346. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF).
<https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>
33. **TELEUCĂ, Marcel; SALI, Larisa.** Aspects of the development of mathematical modeling skills in extracurricular activities. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chișinău: UST, 2022, pp. 169-175. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF).
<https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>
34. **TELEUCĂ, Marcel; SALI, Larisa; CIOBAN-PILEȚCAIA, Antonina.** Dezvoltarea abilităților de modelare matematică. In: *The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022*. 25-27 august 2022, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Tiraspol State University, 2022, pp. 206-211. ISBN 978-9975-76-401-8.
https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/206-211_18.pdf
35. **VASCAN, Teodora, GRATIE, Aliona.** Interdisciplinary aspects in the teaching of science in 5th grade. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chișinău: UST, 2022, pp. 523-527. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF).
<https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>
36. **VASCAN, Teodora.** LEGO WEDO 2.0 – as a means of integrating school subjects in the primary cycle. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chișinău: UST, 2022, pp. 353-359. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF).
<https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>
37. **VASCAN, Teodora.** Aspecte privind proiectarea și realizarea proiectelor STEAM. In: *The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022*. 25-27 august 2022, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Tiraspol State University, 2022, pp. 220-226. ISBN 978-9975-76-401-8. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/220-226_11.pdf
38. **VASCAN, Teodora; POGREBAN, Aliona.** About the STEAM projects recommended in the national curriculum in mathematics for secondary school. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chișinău: UST, 2022, pp. 182-187. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF).
<https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>
39. **VEVERIȚA, Tatiana.** The use of augmented and virtual reality in STEAM projects in primary grades. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chișinău: UST, 2022, pp. 360-365. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF).
<https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>
40. **VEVERIȚĂ, Tatiana.** Despre combaterea plagiatului în lucrările științifice. In: *The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022*. 25-27 august 2022, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Tiraspol State University, 2022, pp. 227-231. ISBN 978-9975-76-401-8. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/227-231_23.pdf

41. **БОГДАНОВА, Виолетта; КИРИАК, Любомир.** Studying recursive algorithms from the position of STEAM in secondary education. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chișinău: UST, 2022, pp. 366-371. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF).

<https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxCl8416ue/view>

6.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională

1. **AFANAS, Dorin.** Metodologia aplicării conceptelor matematice și geografice în localizarea poziției unui vehicul aerian fără pilot. In: *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice. Didactica științelor exacte.* Vol. 1, 26-27 februarie 2022. Chișinău: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 2022, pp. 7-12. ISBN 978-9975-76-382-0. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/p-7-12_0.pdf
2. **AFANAS, Dorin.** Pregătirea vehiculului aerian fără pilot DJI MAVIC 3 pentru primul zbor. In: *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice. Didactica științelor exacte.* Vol. 1, 26-27 februarie 2022. Chișinău: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 2022, pp. 92-101. ISBN 978-9975-76-382-0. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/p-92-101.pdf
3. **BRAICOV, Andrei.** Utilizarea aplicațiilor standard în cadrul orelor de matematică și informatică. In: *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice. Didactica științelor exacte.* Vol. 1, 26-27 februarie 2022. Chișinău: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 2022, pp. 108-115. ISBN 978-9975-76-382-0. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/p-108-115.pdf
4. **CHIRIAC, Liubomir; DANILOV, Aureliu.** Abordări didactice privind aplicarea metodelor neparametrice la prelucrarea datelor experimentale. In: *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice. Didactica științelor exacte.* Vol. 1, 26-27 februarie 2022. Chișinău: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 2022, pp. 140-146. ISBN 978-9975-76-382-0. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/p-140-146_0.pdf
5. **GASNAȘ, Ala; GLOBALA, Angela; PAVEL, Maria; PAVEL, Dorin.** Instrumentele TIC și eficiența lor în procesul didactic în școală. In: *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice. Didactica științelor exacte.* Vol. 1, 26-27 februarie 2022. Chișinău: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 2022, pp. 152-160. ISBN 978-9975-76-382-0. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/p-152-160.pdf
6. **PETRUȘCA, Andrei; PETRUȘCA, Elena; POSTOLACHI, Igor.** Proiect transdisciplinar: modularea oscilațiilor electromagnetice. In: *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice. Didactica științelor exacte.* Vol. 1, 26-27 februarie 2022. Chișinău: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 2022, pp. 238-243. ISBN 978-9975-76-382-0. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/p-238-243_0.pdf
7. **POSTOLACHI, Igor; BOCANCEA, Viorel; POSTOLACHI, Valentina.** Laborator digital la fizică, clasa VII-A. In: *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice. Didactica științelor exacte.* Vol. 1, 26-27 februarie 2022. Chișinău: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 2022, pp. 256-263. ISBN 978-9975-76-382-0. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/p-256-263.pdf

8. **ROTARI, Natalia; COROPCEANU, Eduard.** Aplicații ale instruirii prin cercetare și ale abordării STEM în cadrul orelor de chimie. In: Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă. Chimie. Ediția 9, Vol.2, 19-20 martie 2022, Chișinău. Chișinău: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 2022, pp. 240-245. ISBN 978-9975-76-389-9. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/p-240-245.pdf
9. **SALI, Larisa; COVALCIUC, Mirela.** Motivarea pentru studierea matematicii. Considerente teoretico-praxiologice. In: *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice. Didactica științelor exacte.* Vol. 1, 26-27 februarie 2022. Chișinău: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 2022, pp. 66-72. ISBN 978-9975-76-382-0. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/p-66-72.pdf
10. **SOCHIRCĂ, Elena; JECHIU, Elena.** Valorificarea interdisciplinarității și transdisciplinarității la lecțiile de geografie. In: *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice Didactica științelor naturii.* Vol. 2, 26-27 februarie 2022. Chișinău: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 2022, pp. 72-76. ISBN 978-9975-76-382-0. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/72-76_37.pdf
11. **VASCAN, Teodora.** Învățarea bazată pe proiecte – o metodă de implementare a abordării STEAM în educație. In: *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice. Didactica științelor exacte.* Vol. 1, 26-27 februarie 2022. Chișinău: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 2022, pp. 324-329. ISBN 978-9975-76-382-0. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/p-324-329.pdf
12. **БОГДАНОВА, Виолетта; КИРΙΑК, Любомир.** Управление проектной деятельностью обучающихся с использованием WEB-сервиса Trello. In: *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice. Didactica științelor exacte.* Vol. 1, 26-27 februarie 2022. Chișinău: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 2022, pp. 184-188. ISBN 978-9975-76-382-0. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/p-184-188_0.pdf

6.4. în lucrările conferințelor științifice naționale

7. Teze ale conferințelor științifice

7.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

7.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)

1. **CHIRIAC, Liubomir; BOBEICA, Natalia.** On some non-isomorphic quasigroups of small order. In: *The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022. Book of abstracts.* 25-27 august 2022, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Tiraspol State University, 2022, pp. 144-147.
2. **CHIRIAC, Liubomir; BOBEICA, Natalia; LUPASHCO, Natalia; PAVEL, Dorin.** On Topological CM-quasigroups. In: *The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022. Book of abstracts.* 25-27 august 2022, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Tiraspol State University, 2022, pp. 148-149.
3. **COZMA, Dumitru; MATEI, Angela.** Center conditions for a cubic differential system having an integrating factor. In: *The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022. Book of abstracts.* 25-27 august 2022, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Tiraspol State University, 2022, pp. 59-61.

7.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională

7.4. în lucrările conferințelor științifice naționale

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, materiale la saloanele de invenții

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)

1. **CHIRIAC, Liubomir.** (editor) Itinerar elementar de Inteligența Artificială (pentru liceu). Chișinău, 2022. (în curs de editare).
2. **CHIRIAC, Eugenia.** Bionica. Suport de curs pentru studenți. Chișinău, 2022. (în curs de editare).
3. **PAVEL, Maria; VEVERIȚĂ, Tatiana; POSTOLACHI, Igor; POSTOLACHI, Valentina; BOCANCEA, Viorel.** Aplicarea conceptului STEAM în scopul valorificării interdisciplinarității în clasele I-V. Ghid. Chișinău, 2022. (în curs de editare).
4. **CHIRIAC, Liubomir.** (editor) Aplicarea modelelor matematice în Științe, Tehnică și Artă. Chișinău, 2022. (în curs de editare)
5. **POSTOLACHI, Igor; POSTOLACHI, Valentina; BOCANCEA, Viorel.** Metodologia utilizării senzorilor in procesul de studiere a disciplinei Fizica, ciclul liceal. (Lucrările 1-15). (în curs de editare).
6. **MIRON, Sergiu; GLOBALA, Angela; BRAICOV, Andrei.** Trigonometria modernă. Chișinău, 2022. (în curs de editare).
7. **VASCAN, Teodora.** Roboțelul Codey Rocky: Ghid de utilizare. Chișinău: Universitatea de Stat din Tiraspol, 2022. 86 p. ISBN 978-9975-76-409-7.

7. Impactul științific, social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului

Impactul științific și social se realizează prin elaborarea și implementarea noilor strategii didactice bazate pe implementarea metodelor moderne și a tehnologiilor informaționale și comunicaționale, în sistemul educațional din Republica Moldova, în procesul de studiere a științelor reale din perspectiva STEAM. Astfel, pe parcursul anului 2022 de desfășurare a activităților din cadrul proiectului, cercetările efectuate, produsele elaborate, evenimentele organizate (conferințe naționale și internaționale, workshop-uri etc.) au contribuit la valorizarea conceptului de pedagogie digitalizată, creșterii beneficiilor teoretice și practice pentru profesori și elevi/studenți influențând benefic:

- Procesul didactic la disciplina opțională „Inteligența Artificială”, oferind cadrelor didactice suport metodologic, elaborat în premieră de echipa membrilor proiectului;
- Procesul de valorizare și transferul ideilor care țin de inter/transdisciplinaritate oferind suport de curs pentru conținuturi din domeniul Bionicii, astfel contribuind la creșterea interesului tinerii generații pentru a îmbrățișa o carieră STEAM;

- Procesul didactic la clasele primare, prin oferirea de materiale didactice pentru desfășurarea proiectelor transdisciplinare, implementând diverse tehnologii hard și soft moderne;
- Motivația elevilor de a studia matematica, prin formarea competențelor de modelare matematică a diverselor fenomene și procese din științe, tehnică și artă;
- Dezvoltarea proceselor cognitive inter/transdisciplinare, îmbunătățirea metodologiilor de predare-învățare a profesorilor, lărgirea ariilor de utilizare a instrumentelor TIC (drone, roboți, etc.) în procesul de studiere a științelor reale din perspective STEAM.

8. Infrastructura de cercetare utilizată în cadrul proiectului

Infrastructurile de cercetare, utilizate în cadrul proiectului, au oferit resurse și servicii membrilor proiectului de cercetare, care le-a facilitat desfășurarea activităților prevăzute în scopul stimulării inovării. Astfel, Infrastructurile de Cercetare au inclus:

- Echipamente științifice (seturi de instrumente) precum: calculatoare, imprimante 3D, drone educaționale, roboți educaționali, senzori, table interactive, ochelari VR etc.
- Bibliotecile UST, UPS "Ion Creangă", baze de date cu acces liber, sondaje proprii și sondaje naționale și internaționale, e-infrastructura națională și internațională.
- Lucrări științifico-metodice naționale și internaționale în domeniul didacticii științelor reale, inter/transdisciplinaritatea (concept STEAM), pedagogiei generale, psihologiei etc.

În cadrul proiectului, în mod special, au fost utilizate resursele și potențialul următoarelor laboratoare de cercetare:

- Laboratorul „Inteligența Artificială Creativă”, din cadrul UST, în care au fost efectuate și se realizează numeroase exerciții și experimente care țin de robotică educațională, drone educative etc.;
- Centrul Național de Inovații Digitale în Educație „Clasa Viitorului”, din cadrul UPS „Ion Creangă” în care au fost realizate experimente privind utilizarea spațiilor de învățare;
- Centrul de „Resurse Tehnologice” din cadrul UST;
- Laboratorul „Algoritmi și Programare Cyber”, din cadrul UST;
- Laboratorul „Fizica Experimentală”;
- Laboratorul „Tehnologii informaționale aplicate în chimie”;
- Laboratorul „Didactica chimiei”;
- Laboratorul „Didactica biologiei”;
- Laboratorul Sisteme Informaționale Geografice (SIG);
- „Clasa Viitorului” din cadrul liceului teoretic „Ion Creangă”.

9. Colaborare la nivel național în cadrul implementării proiectului

La nivel național în cadrul proiectului au fost dezvoltate și menținute colaborări în contextul cercetărilor la tema proiectului cu următoarele instituții și profesori:

- Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”;
- Institutul de Științe ale Educației;
- Anatol Gremalschi, prof., dr. habilitat, Institutul de Politici Publice;
- Igor Evtodiev, dr. hab., prof. universitar, Didact Vega - Interdisciplinary Scientific Center. USPEE C. Stere, Universitatea de Stat din Moldova;

- Veaceslav Ioniță, dr., conf. Universitar, IDIS „Viitorul”;
- Vitalie Chistol, dr., conf. univ., Vasile Tronciu, dr. hab., prof. univ., Universitatea Tehnică din Moldova;
- Serghei Maftea, dr., conf. univ., Academis „Ștefan cel Mare" a MAI, Republica Moldova;
- Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți;
- Liceul teoretic „Ion Creangă” din Chișinău;
- Liceul teoretic Orizont și alte licee din țară.

Reprezentanții acestor instituții au participat cu comunicări și articole în cadrul conferinței internaționale „*Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale, (concept STEAM)*”, ediția a doua, 28-29 octombrie 2022 (vezi programul conferinței https://upsc.md/wp-content/uploads/2022/11/PROGRAMME_II-Conference_STEAM-28-29-October-2022.pdf).

10. Colaborare la nivel internațional în cadrul implementării proiectului

La nivel internațional în cadrul proiectului au fost dezvoltate și menținute colaborări în contextul cercetărilor la tema proiectului cu următoarele instituții și profesori:

- Ysette Weiss, Professor, Dr., Johannes Gutenberg University Mainz, Germany;
- Emese Vargyas, Assoc. Prof. Dr., Leipzig University, Germany;
- Andrei Davidenco, Professor, Dr., Chernigov Regional Institute of Postgraduate Pedagogical Education; Taras Shevchenko National University of Kiev, Ukraine;
- Krasimir Manev, Professor, Dr., Journal Mathematics and Informatics, Sofia, Bulgaria;
- Biserka Yovcheva, Associate Professor, Dr., Konstantin Preslavsky, University of Shumen, Bulgaria;
- Pavel Strus, Professor, Dr., Pedagogical University of Krakow, Poland;
- Alberdi Celaya Elisabete, Professor, Dr., University of the Basque Country UPV/EHU, Spania;
- Ionel Tataru, director ȘG Paltin, Coordonator Centrul Metodic Paltin a profesorilor de matematică, România;
- Marius Vioreanu, Rică Zaharia, Luminița Ticu, Gabriela Marchitan, IȘJ Vrancea, România.

Reprezentanții acestor instituții au participat cu comunicări și articole în cadrul conferinței internaționale „*Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale, (concept STEAM)*”, ediția a doua, 28-29 octombrie 2022 (vezi programul conferinței https://upsc.md/wp-content/uploads/2022/11/PROGRAMME_II-Conference_STEAM-28-29-October-2022.pdf).

11. Dificultățile în realizarea proiectului

În cadrul realizării manifestărilor științifice au fost întâmpinate dificultăți financiare, deoarece au fost necesare cheltuieli pentru canalul zoom de comunicare online, și de serviciul de translare în cadrul zoom-ului, dar și de translatori, deoarece conferințele au avut participanți de peste hotare cu comunicări în sesiunile plenare.

De asemenea au fost identificate dificultăți ce țin de reorganizarea instituțională a universității, ceea ce a făcut mai dificilă elaborarea documentației ce ține de proiect.

12. **Diseminarea rezultatelor obținute în proiect în formă de prezentări la foruri științifice** (comunicări, postere – pentru cazurile când nu au fost publicate în materialele conferințelor, reflectate în p. 6)

Manifestări științifice internaționale (în străinătate)

1. **CHIRIAC, Liubomir**, dr. hab., prof. univ.; Mobilitate academică internațională în cadrul programului ERASMUS+; Universitatea din Leipzig, Germania. 02-07 iulie 2022. Comunicări orale: in Mathematics, Computer Sciences,; Discussion and sharing of approaches used in different teaching contexts.
2. **CHIRIAC, Eugenia**, dr., conf. univ.; Mobilitate academică internațională în cadrul programului ERASMUS+; Universitatea din Leipzig, Germania. 02-07 iulie 2022. Comunicări orale: Biology; Discussion and sharing of approaches used in different training contexts.
3. **BRAICOV, Andrei**, dr., conf. univ.; Mobilitate academică internațională în cadrul programului ERASMUS+; Universitatea din Leipzig, Germania. 02-07 iulie 2022. Comunicări orale: Digital competence for development and professional ethics; Licenses and copyrights for digital educational resources; Digital communication in Education; Tools for creating digital educational resources; Creating digital educational resources; Digital classroom management; ICT-assisted evaluation; Quality assurance in e-learning.

Manifestări științifice internaționale (în Republica Moldova)

(https://ust.md/wp-content/uploads/2022/07/Program_Simpozion_09_iulie_2022-1-2.pdf)

4. **GLOBA, Angela** dr., conf. univ. Simpozionului științific Internațional „Două maluri ale Nistrului – un viitor comun”. Chișinău: UST, 10 iulie 2022. Comunicare orală: Universitatea de Stat din Tiraspol – un templu al științei și demnității umane.
5. **BRAICOV, Andrei** dr., conf. univ. Simpozionului științific Internațional „Două maluri ale Nistrului – un viitor comun”. Chișinău: UST, 10 iulie 2022. Comunicare orală: Impactul facultății Fizică, Matematică și Tehnologii Informaționale asupra învățământului superior din Republica Moldova.
6. **PANICO, Vasile**, dr., prof. univ. Simpozionului științific Internațional „Două maluri ale Nistrului – un viitor comun”. Chișinău: UST, 10 iulie 2022. Comunicare orală: Secvențe din istoria Facultății Pedagogie.
7. **POSTOLACHI, Igor**, dr., conf. univ. Simpozionului științific Internațional „Două maluri ale Nistrului – un viitor comun”. Chișinău: UST, 10 iulie 2022. Comunicare orală: Fac și...înțeleg.
8. **CHIRIAC, Liubomir**, dr. hab., prof. univ. Simpozionului științific Internațional „Două maluri ale Nistrului – un viitor comun”. Chișinău: UST, 10 iulie 2022. Comunicare orală: UST – simbol al demnității naționale: Istorie, Realizări, Viziune.

Manifestări științifice naționale

(https://ust.md/wp-content/uploads/2022/06/Workshop_Program_2022_f-2.pdf)

9. **VASCAN, Teodora**, dr., conf. univ., **MIHĂLACHI, Lilia**, dr., conf. univ. Workshop Tehnologii Performante în Educație; Chișinău, Universitatea de Stat din Tiraspol, 25 Iunie 2021; Comunicare orală: Proiectarea și implementarea unui proiect STEAM.

10. **VASCAN, Teodora**, dr., conf. univ., **MIHĂLACHI, Lilia**, dr., conf. univ. Workshop Tehnologii Performante în Educație; Chișinău, Universitatea de Stat din Tiraspol, 25 Iunie 2021; Comunicare orală: Modalități de evaluare a unui proiect STEAM.
 11. **AFANAS, Dorin**, dr., conf. univ. Workshop Tehnologii Performante în Educație; Chișinău, Universitatea de Stat din Tiraspol, 25 Iunie 2021; Comunicare orală: Educația matematică cu dispozitive de zbor fără pilot.
 12. **AFANAS, Dorin**, dr., conf. univ. Workshop Tehnologii Performante în Educație; Chișinău, Universitatea de Stat din Tiraspol, 25 Iunie 2021; Comunicare orală: Educația matematică cu dispozitive de zbor fără pilot.
 13. **POSTOLACHI, Igor**, dr., conf. univ., **BOCANCEA., Viorel**, dr., conf. univ. Workshop Tehnologii Performante în Educație; Chișinău, Universitatea de Stat din Tiraspol, 25 Iunie 2021; Comunicare orală: Tehnologii performante pentru organizarea lecțiilor de fizică.
(https://ust.md/wp-content/uploads/2022/02/Program_Seminar_Eugen-Gheorghii%C8%9B%C4%83_15_02_2022.pdf)
 14. **POSTOLACHI, Igor**, dr., conf. univ., Seminarul Științific „Probleme actuale ale fizicii, didacticii fizicii și astronomiei” dedicat profesorului universitar Eugen Gheorghiiță; Chișinău, Universitatea de Stat din Tiraspol, 15 februarie 2022. Comunicare orală: Opera, viața și activitatea științifică a profesorului Eugen Gheorghiiță.
 15. **BOCANCEA., Viorel**, dr., conf. univ., Seminarul Științific „Probleme actuale ale fizicii, didacticii fizicii și astronomiei” dedicat profesorului universitar Eugen Gheorghiiță; Chișinău, Universitatea de Stat din Tiraspol, 15 februarie 2022. Comunicare orală: Aspecte ale elaborării matricei de specificații pentru testele de evaluare sumativă.
- 13. Aprecierii și recunoașterea rezultatelor obținute în proiect (premiu, medalii, titluri, alte aprecieri).**
1. **VEVERIȚA, Tatiana**, dr., membru al echipei proiectului. Titlul științifico-didactic de conferențiar, inclusiv pentru activitățile în cadrul proiectului: publicații STEAM și participări la conferințe naționale și internaționale.
 2. **BOGDANOVA, Violeta**, membru al echipei proiectului. Titlul științific de doctor în științe ale educației, inclusiv pentru activitățile în cadrul proiectului: publicații STEAM și participări la conferințe naționale și internaționale.
- 14. Promovarea rezultatelor cercetărilor obținute în proiect în mass-media (Opțional):**
- Emisiuni radio/TV de popularizare a științei
Model: Nume, prenume / Emisiunea / Subiectul abordat
 - Articole de popularizare a științei
Model: Nume, prenume / Publicația / Titlul articolului
- 15. Teze de doctorat / postdoctorat susținute și confirmate în anul 2022 de membrii echipei proiectului**
- BOGDANOVA, Violeta.** „Методика изучения в высшем образовании технологий защиты информации и информационной безопасности / Metodologia studierii în învățământul superior a tehnologiilor de protecție și securitate a informației”, conducător științific - CHIRIAC, Liubomir.

16. Materializarea rezultatelor obținute în proiect (Opțional)

Rezultatele cercetării au contribuit la elaborarea a patru produse în cadrul proiectului, care vor fi publicate la finele anului 2022, începutul anului 2023 și în materialele conferințelor organizate: Conferința științifică internațională „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale, (concept STEAM)”, 28-29 octombrie 2022; Conferința științifică internațională „The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics”, CAIM 2022, dedicată memoriei academicianului Mitrofan Cioban, 25-27 august 2022.

17. Informație suplimentară referitor la activitățile membrilor echipei în anul 2022

17.1. În cadrul proiectului a fost organizată Conferința științifică internațională „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale, (concept STEAM)”, 28-29 octombrie 2022. Pentru participare s-au înregistrat circa 300 de participanți din 7 țări: Moldova, România, Ucraina, Germania, Bulgaria, Polonia, Spania.

17.2. În cadrul proiectului a fost organizată Conferința Republicană a Cadrelor Didactice, 26-27 februarie 2022. Pentru participare s-au înregistrat circa 500 de participanți din Moldova și România și s-au publicat 273 de comunicări.

17.1. În cadrul proiectului a fost organizată Conferința științifică internațională The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022. 25-27 august 2022. În cadrul conferinței, la secția didactică au fost publicate peste 40 de comunicări.

➤ *Membru/președinte al comitetului organizatoric/științific, al comisiilor, consiliilor științifice de susținere a tezelor*

Conferința științifică internațională „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale, (concept STEAM)”, 28-29 octombrie 2022

1. **CHIRIAC, Liubomir.** Conferința științifică internațională „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale, (concept STEAM)”, 28-29 octombrie 2022. Președinte al Comitetului Științific.
2. **COROPCEANU, Eduard.** Conferința științifică internațională „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale, (concept STEAM)”, 28-29 octombrie 2022. Membru al Comitetului Științific.
3. **LUPU, Ilie.** Conferința științifică internațională „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale, (concept STEAM)”, 28-29 octombrie 2022. Membru al Comitetului Științific.
4. **GREMALSCHI, Anatol.** Conferința științifică internațională „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale, (concept STEAM)”, 28-29 octombrie 2022. Membru al Comitetului Științific.
5. **GLOBA, Angela.** Conferința științifică internațională „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale, (concept STEAM)”, 28-29 octombrie 2022. Președinte al Comitetului organizatoric.
6. **BRAICOV, Andrei.** Conferința științifică internațională „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale, (concept STEAM)”, 28-29 octombrie 2022. Membru al Comitetului organizatoric.

7. **COZMA, Dumitru.** Conferința științifică internațională „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale, (concept STEAM)", 28-29 octombrie 2022. Membru al Comitetului organizatoric.
8. **AFANAS, Dorin.** Conferința științifică internațională „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale, (concept STEAM)", 28-29 octombrie 2022. Membru al Comitetului organizatoric.
9. **POSTOLACHI, Igor.** Conferința științifică internațională „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale, (concept STEAM)", 28-29 octombrie 2022. Membru al Comitetului organizatoric.
10. **CHIRIAC, Eugenia.** Conferința științifică internațională „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale, (concept STEAM)", 28-29 octombrie 2022. Membru al Comitetului organizatoric.
11. **SOCHIRCĂ, Elena.** Conferința științifică internațională „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale, (concept STEAM)", 28-29 octombrie 2022. Membru al Comitetului organizatoric.
12. **BOCANCEA, Viorel.** Conferința științifică internațională „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale, (concept STEAM)", 28-29 octombrie 2022. Membru al Comitetului organizatoric.
13. **GASNAȘ, Ala.** Conferința științifică internațională „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale, (concept STEAM)", 28-29 octombrie 2022. Membru al Comitetului organizatoric.
14. **PAVEL, Dorin.** Conferința științifică internațională „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale, (concept STEAM)", 28-29 octombrie 2022. Membru al Comitetului organizatoric.
15. **PAVEL, Maria.** Conferința științifică internațională „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale, (concept STEAM)", 28-29 octombrie 2022. Membru al Comitetului organizatoric.
16. **SALI, Larisa.** Conferința științifică internațională „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale, (concept STEAM)", 28-29 octombrie 2022. Membru al Comitetului organizatoric.
17. **VEVERIȚA, Tatiana.** Conferința științifică internațională „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale, (concept STEAM)", 28-29 octombrie 2022. Membru al Comitetului organizatoric.
18. **LUPAȘCO, Natalia.** Conferința științifică internațională „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale, (concept STEAM)", 28-29 octombrie 2022. Membru al Comitetului organizatoric.
19. **JOSU, Natalia.** Conferința științifică internațională „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale, (concept STEAM)", 28-29 octombrie 2022. Membru al Comitetului organizatoric.
20. **VASCAN, Teodora.** Conferința științifică internațională „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale, (concept STEAM)", 28-29 octombrie 2022. Membru al Comitetului organizatoric.

Conferința Republicană a Cadrelor Didactice, 26-27 februarie 2022

1. **COROPCEANU, Eduard.** Conferința Republicană a Cadrelor Didactice, 26-27 februarie 2022. Președinte al Comitetului Științific.

2. **GLOBA, Angela.** Conferința Republicană a Cadrelor Didactice, 26-27 februarie 2022. Membru al Comitetului Științific.
3. **CHIRIAC, Liubomir.** Conferința Republicană a Cadrelor Didactice, 26-27 februarie 2022. Membru al Comitetului Științific.
4. **LUPU, Ilie.** Conferința Republicană a Cadrelor Didactice, 26-27 februarie 2022. Membru al Comitetului Științific.
5. **SALI, Larisa.** Conferința Republicană a Cadrelor Didactice, 26-27 februarie 2022. Președinte al al Comitetului organizatoric.
6. **BRAICOV, Andrei.** Conferința Republicană a Cadrelor Didactice, 26-27 februarie 2022. Membru al Comitetului organizatoric.
7. **PAVEL, Maria.** Conferința Republicană a Cadrelor Didactice, 26-27 februarie 2022. Membru al Comitetului organizatoric.
8. **PAVEL, Dorin.** Conferința Republicană a Cadrelor Didactice, 26-27 februarie 2022. Membru al Comitetului organizatoric.
9. **GASNAȘ, Ala.** Conferința Republicană a Cadrelor Didactice, 26-27 februarie 2022. Membru al Comitetului organizatoric.
10. **BOCANCEA, Viorel.** Conferința Republicană a Cadrelor Didactice, 26-27 februarie 2022. Membru al Comitetului organizatoric.
11. **SOCHIRCĂ, Elena.** Conferința Republicană a Cadrelor Didactice, 26-27 februarie 2022. Membru al Comitetului organizatoric.
12. **LUPAȘCO, Natalia.** Conferința Republicană a Cadrelor Didactice, 26-27 februarie 2022. Membru al Comitetului organizatoric.
13. **VASCAN, Teodora.** Conferința Republicană a Cadrelor Didactice, 26-27 februarie 2022. Membru al Comitetului organizatoric.

Conferința științifică internațională The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022. 25-27 august 2022

1. **COROPCEANU, Eduard.** Conferința științifică internațională The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022. 25-27 august 2022. Membru al Comitetului organizatoric internațional.
2. **CHIRIAC, Liubomir.** Conferința științifică internațională The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022. 25-27 august 2022. Membru al Comitetului organizatoric internațional, președinte al comitetului organizatoric local.
3. **COZMA, Dumitru.** Conferința științifică internațională The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022. 25-27 august 2022. Membru al Comitetului organizatoric internațional și local.
4. **AFANAS, Dorin.** Conferința științifică internațională The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022. 25-27 august 2022. Membru al Comitetului organizatoric local.
5. **POSTOLACHI, Igor.** Conferința științifică internațională The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022. 25-27 august 2022. Membru al Comitetului organizatoric local.
6. **GLOBA, Angela.** Conferința științifică internațională The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022. 25-27 august 2022. Membru al Comitetului organizatoric local.
7. **SALI, Larisa.** Conferința științifică internațională The 29th Conference on Applied and

- Industrial Mathematics CAIM 2022. 25-27 august 2022. Membru al Comitetului organizatoric local.
8. **PAVEL, Dorin.** Conferința științifică internațională The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022. 25-27 august 2022. Membru al Comitetului organizatoric local.
 9. **VEVERIȚA, Tatiana.** Conferința științifică internațională The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022. 25-27 august 2022. Membru al Comitetului organizatoric local.
 10. **PAVEL, Maria.** Conferința științifică internațională The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022. 25-27 august 2022. Membru al Comitetului organizatoric local.
 11. **LUPAȘCO, Natalia.** Conferința științifică internațională The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022. 25-27 august 2022. Membru al Comitetului organizatoric local.
 12. **JOSU, Natalia.** Conferința științifică internațională The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022. 25-27 august 2022. Membru al Comitetului organizatoric local.
 13. **VASCAN, Teodora.** Conferința științifică internațională The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022. 25-27 august 2022. Membru al Comitetului organizatoric local.
 14. **GAȘNAȘ, Ala.** Conferința științifică internațională The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022. 25-27 august 2022. Membru al Comitetului organizatoric local.

Conferința Națională cu participare internațională „Educația din perspectiva conceptului Clasa Viitorului” din 4-5 noiembrie 2022

1. **GONȚA, Victoria.** Conferința Națională cu participare internațională „Educația din perspectiva conceptului Clasa Viitorului” din 12-13 noiembrie 2021. Președinte al Comitetului Științific. Membru al Comitetului organizatoric.
2. **PAVEL, Maria.** Conferința Națională cu participare internațională „Educația din perspectiva conceptului Clasa Viitorului” din 12-13 noiembrie 2021. Membru al Comitetului Științific.

Conferința științifică internațională „Învățământ superior: tradiții, valori, perspective”. 1-2 octombrie 2022.

1. **PAVEL, Maria.** Conferința științifică internațională „Învățământ superior: tradiții, valori, perspective” din 1-2 octombrie 2022. Președinte al Comitetului organizatoric.

Susținerea Publică a tezei de doctor în științe ale educației

1. **PAVEL, Maria.** Susținerea Publică a tezei de doctor în științe ale educației „Методика изучения в высшем образовании технологий защиты информации и информационной безопасности / Metodologia studierii în învățământul superior a tehnologiilor de protecție și securitate a informației”, autor BOGDANOVA, Violeta, 15 iulie 2022. Secretar Științific al Comisiei de Susținere publică.
2. **LUPU, Pile.** Susținerea Publică a tezei de doctor în științe ale educației „Методика изучения в высшем образовании технологий защиты информации и

информационной безопасности / Metodologia studierii în învățământul superior a tehnologiilor de protecție și securitate a informației”, autor BOGDANOVA, Violeta, 15 iulie 2022. Președintele al Comisiei de Susținere publică.

3. **GREMALSCHI, Anatol.** Susținerea Publică a tezei de doctor în științe ale educației „Методика изучения в высшем образовании технологий защиты информации и информационной безопасности / Metodologia studierii în învățământul superior a tehnologiilor de protecție și securitate a informației”, autor BOGDANOVA, Violeta, 15 iulie 2022. Referent oficial.
4. **BRAICOV, Andrei.** Susținerea Publică a tezei de doctor în științe ale educației „Методика изучения в высшем образовании технологий защиты информации и информационной безопасности / Metodologia studierii în învățământul superior a tehnologiilor de protecție și securitate a informației”, autor BOGDANOVA, Violeta, 15 iulie 2022. Referent oficial.
5. **CHIRIAC, Liubomir.** Susținerea Publică a tezei de doctor în științe ale educației „Методика изучения в высшем образовании технологий защиты информации и информационной безопасности / Metodologia studierii în învățământul superior a tehnologiilor de protecție și securitate a informației”, autor BOGDANOVA, Violeta, 15 iulie 2022. Conducător științific.
6. **CHIRIAC, Liubomir.** Susținerea Publică a tezei de doctor în științe ale educației „Impactul tehnologiilor educaționale moderne în formarea competenței matematice la elevii din învățământul profesional tehnic postsecundar nonterțiar (viitori învățători)”, autor HAJDEU, Mihaela, 7 octombrie 2022. Președintele al Comisiei de Susținere publică.
7. **BOCANCEA, Viorel.** Susținerea Publică a tezei de doctor în științe ale educației „Impactul tehnologiilor educaționale moderne în formarea competenței matematice la elevii din învățământul profesional tehnic postsecundar nonterțiar (viitori învățători)”, autor HAJDEU, Mihaela, 7 octombrie 2022. Referent oficial.
8. **LUPU, Ilie.** Susținerea Publică a tezei de doctor în științe ale educației „Impactul tehnologiilor educaționale moderne în formarea competenței matematice la elevii din învățământul profesional tehnic postsecundar nonterțiar (viitori învățători)”, autor HAJDEU, Mihaela, 7 octombrie 2022. . Conducător științific.
9. **PAVEL, Maria.** Susținerea Publică a tezei de doctor în științe ale educației „Impactul tehnologiilor educaționale moderne în formarea competenței matematice la elevii din învățământul profesional tehnic postsecundar nonterțiar (viitori învățători)”, autor HAJDEU, Mihaela, 7 octombrie 2022. Secretar Științific al Comisiei de Susținere publică.

➤ ***Redactor / membru al colegiilor de redacție al revistelor naționale / internaționale***

1. **LUPU, Ilie**, redactor șef al colegiului de redacție, „Acta et Commentationes. Sciences of Education”, UST, Categoria B;
2. **GREMALSCHI, Anatol**, membru al colegiului de redacție, „Acta et Commentationes. Sciences of Education”, UST, Categoria B;
3. **CHIRIAC, Liubomir**, membru al colegiului de redacție, „Acta et Commentationes Sciences. of Education”, UST, Categoria B;
4. **BRAICOV, Andrei**, membru al colegiului de redacție, „Acta et Commentationes Sciences. of Education”, UST, Categoria B;
5. **PAVEL, Maria**, tehnoredactor, colegiul de redacție, „Acta et Commentationes Sciences of Education”, UST, Categoria B.

A) Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect, în limba română

1. A fost elaborată metodologia studierii disciplinei opționale „Inteligența Artificială” propusă în curriculumul național, 2020. Au fost elaborate conținuturi din domeniul inteligenței artificiale, care au servit drept material pentru suportul de curs „Itinerar elementar de Inteligența Artificială” (pentru liceu), asigurându-se corelarea cu domeniile ariilor curriculare școlare și respectarea cerințelor didacticii moderne din perspectiva interdisciplinarității.
2. A fost elaborată metodologia predării-învățării cursului „Bionica” pentru studenții din sistemul universitar. „Bionica”, având un caracter transdisciplinar oferă posibilitatea ca Modelul Bionicii să fie studiat din perspectiva STEAM, elucidând contribuțiile disciplinei Biologia, pe de o parte, și a Ingineriei, Fizicii, Matematicii, Chimiei și Artelor, pe de altă parte, în soluționarea problemelor bionicii, sub aspect de: formulare a problemei; identificarea și analiza analogiilor în natură; propunere de soluții tehnice în baza modelelor naturale găsite.
3. A fost elaborată metodologia utilizării senzorilor digitali de tip NeuLog, la studierea disciplinei Fizica, treapta liceală. Au fost dezvoltate recomandări didactice privind desfășurarea a 15 lucrări de laborator. A fost elaborată metodologia de realizare a proiectelor interdisciplinare, care „conectează” elevii la fenomenele și procesele reale din natură și oferă diferite posibilități de transmitere a datelor la computere, tablete și smartphone-uri: USB port; Wi-Fi; Radio; Bluetooth.
4. A fost dezvoltată metodologia implementării modelelor matematice în soluționarea problemelor din domeniul Științelor, Tehnicii și Artelor. Au fost propuse rezolvări ale modelelor matematice din perspectiva metodelor numerice, analizei matematice, geometriei clasice, fizicii etc. Au fost elaborate exemple de probleme propuse în cadrul concursurilor care țin de modelarea matematică.
5. A fost efectuat un sondaj de opinie on line printre învățători care a permis evidențierea dificultăților de implementare a proiectelor transdisciplinare. În scopul depășirii unor astfel de dificultăți, a fost elaborat ghidul „Aplicarea conceptului STEAM în scopul valorificării interdisciplinarității în clasele I-V”.
6. A fost propusă o nouă abordare metodologică privind studierea „Trigonometriei” din perspectiva aplicării relațiilor trigonometrice la soluționarea diverselor probleme practice din diferite domenii reale din perspectiva interdisciplinară.
7. A fost elaborată metodologia utilizării Roboțelului Codey Rocky pentru elevii din clasele primare cu accent pe dezvoltarea imaginației, gândirii critice, creativității și totodată pe formarea competențelor de utilizare a tehnologiilor modeme noi, inclusiv a roboticii.
8. A fost organizată conferință internațională „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”, ediția II, cu participarea cercetătorilor din 7 țări.
9. A fost organizată conferința internațională ROMAI „The 29th conference on applied and industrial mathematics” dedicated to the memory of Academician Mitrofan M. Choban, (CAIM 2022), August 25 –28, 2022, Chișinău, cu participarea cercetătorilor din 14 țări.
10. Au fost elaborate și editate 2 culegere de articole, care reprezintă materiale ale celor 2 conferințe internaționale (252 pag. și respectiv 527 pag.).
11. A fost susținută teza de doctor în didactica informaticii „Metodologia studierii în învățământul superior a tehnologiilor de protecție și securitate a informației”, elaborată de Violeta Bogdanova, cu calificativul „Foarte Bine”.

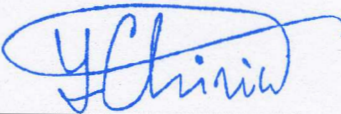
B) Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect, în limba engleză

1. The methodology for studying the optional discipline "Artificial Intelligence" proposed in the national curriculum, 2020, was developed. Contents in the field of artificial intelligence were developed, which served as material for the course support "Elementary Itinerary of Artificial Intelligence" (for high school), ensuring the correlation with the fields of school curriculum areas and respecting the requirements of modern didactics from the perspective of interdisciplinarity.
2. The teaching-learning methodology of the "Bionics" course was developed for university students. "Bionics", having a transdisciplinary character, offers the possibility for the Bionics Model to be studied from a STEAM perspective, elucidating the contributions of the discipline Biology, on the one hand, and Engineering, Physics, Mathematics, Chemistry and Arts, on the other, in solving bionics problems, under the aspect of: formulation of the problem; identifying and analyzing analogies in nature; proposal of technical solutions based on the natural models found.
3. The methodology of using NeuLog type digital sensors was developed, when studying Physics, high school level. Didactic recommendations were developed regarding the conduct of 15 laboratory works. The methodology for carrying out interdisciplinary projects was developed, which "connects" students to real phenomena and processes in nature and offers different possibilities for data transmission to computers, tablets and smartphones: USB port; Wi-Fi; Radio; Bluetooth.
4. The methodology of implementing mathematical models in solving problems in the field of Sciences, Techniques and Arts was developed. Solutions of mathematical models were proposed from the perspective of numerical methods, mathematical analysis, classical geometry, physics, etc. Examples of problems proposed in the contests related to mathematical modeling were elaborated.
5. An online opinion survey was conducted among teachers, which allowed highlighting the difficulties of implementing transdisciplinary projects. In order to overcome such difficulties, the guide "Application of the STEAM concept in order to capitalize on interdisciplinarity in grades I-V" was developed.
6. A new methodological approach was proposed regarding the study of "Trigonometry" from the perspective of applying trigonometric relationships to solving various practical problems from different real fields from an interdisciplinary perspective.
7. The methodology of using the Codey Rocky Robot was developed for primary school students with an emphasis on the development of imagination, critical thinking, creativity and at the same time on the training of skills in the use of new modern technologies, including robotics.
8. An international conference "Inter/transdisciplinary approaches in teaching real sciences (STEAM concept)", edition II, was organized, with the participation of researchers from 7 countries.
9. The ROMAI international conference "The 29th conference on applied and industrial mathematics" dedicated to the memory of Academician Mitrofan M. Choban, (CAIM 2022) was organized, in August 25-28, 2022, Chisinau, with the participation of researchers from 14 countries.
10. 2 collections of articles were developed and edited, which represent materials of the 2 international conferences (252 pages and 526 pages, respectively).
11. The doctoral thesis in didactics of informatics "Methodology of the study in higher education of information protection and security technologies" was defended, elaborated by Violeta Bogdanova, with the qualification "Very Good".

19. Recomandări, propuneri

Semnarea acordurilor de colaborare între ANCD, universități de stat și unele instituții din mass-media republicană care ar avea angajamentul să promoveze activitățile și rezultatele cercetărilor din cadrul proiectelor de Stat. În felul acesta s-ar dinamiza procesul de diseminare și promovarea rezultatelor științifico-metodice

Conducătorul de proiect



Liubomir CHIRIAC

dr. hab., prof. univ.

Data: _____



**Lista lucrărilor științifice, științifico-metodice și didactice
publicate în anul de referință în cadrul proiectului din Programul de Stat
„Metodologia implementării TIC
în procesul de studiere a științelor reale în sistemul de educație din Republica Moldova
din perspectiva inter/transdisciplinarității (concept STEAM)”**

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

1.1. monografii internaționale

1.2. monografii naționale

2. **Capitole în monografii naționale/internaționale**

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

1. *Proceedings of the 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics, dedicated to the memory of Academician Mitrofan M. Choban, August 25-27, 2022: Communications in Education / editor: Liubomir Chiriac. Chișinău: US Tiraspol, 2022. 251 p. ISBN 978-9975-76-401-8.*

https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/UST_CAIM_Education_Proceedings_2022_0.pdf

2. *Materialele Conferinței Științifice Internaționale "Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale, (concept STEAM)" = Proceedings of The Second International Scientific Conference "Inter/transdisciplinary approaches in the teaching of the real sciences, (STEAM concept)", ediția a 2-a, 28-29 Octombrie 2022, Chișinău / comitetul științific: Liubomir Chiriac (președinte) [et al.]; comitetul organizatoric: Angela Globa (președinte) [et al.]. – Chișinău: S. n., 2022 (Tipografia UST). 527 p. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF).*

<https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>

4. **Articole în reviste științifice**

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

4.2. în alte reviste din străinătate recunoscute

4.3. în reviste din Registrul National al revistelor de profil, **categoria B**

1. **BOCANCEA, Viorel.** Aspecte ale elaborării matricei de specificații pentru testele de evaluare sumativă. În: *Acta et Commentationes (Științe ale Educației)*. 2022, nr. 1(27), pp. 72-79. ISSN 1857-0623.

https://revista.ust.md/index.php/acta_educatie/article/view/727/712

2. **BOSTAN, Marina.** Aspecte metodologice privind prelucrarea datelor experimentale pedagogice aplicând criteriile ϕ^* - Fisher și U-Mann-Whitney. În: *Acta et Commentationes (Științe ale Educației)*. 2022, nr. 3(29), pp. 108-118. ISSN 1857-0623.

3. **BRAICOV, Andrei.** Aspecte metodologice privind explicitarea programării predicțiilor în cadrul disciplinei inteligența artificială. În: *Acta et Commentationes (Științe ale Educației)*. 2022, nr. 3(29), pp. 32-41. ISSN 1857-0623.

4. **GASNAȘ, Ala; GLOBALA, Angela.** Metode interactive utilizate în învățământul universitar. În: *Acta et Commentationes (Științe ale Educației)*. 2022, nr. 1(27), pp. 45-54. ISSN 1857-0623. https://revista.ust.md/index.php/acta_educatie/article/view/724/709
5. **GREMALSCHI, Anatol.** Formarea și dezvoltarea competențelor digitale în învățământul general. În: *Acta et Commentationes (Științe ale Educației)*. 2022, nr. 1(27), pp. 7-20. ISSN 1857-0623. https://revista.ust.md/index.php/acta_educatie/article/view/721/706
6. **LUPU, Ilie.** Metodologia rezolvării problemelor de combinatorică. În: *Acta et Commentationes (Științe ale Educației)*. 2022, nr. 1(27), pp. 21-30. ISSN 1857-0623. https://revista.ust.md/index.php/acta_educatie/article/view/722/707
7. **LUPU, Ilie.** Utilizarea logicii și algebrei la rezolvarea problemelor cu text. În: *Acta et Commentationes (Științe ale Educației)*. 2022, nr. 3(29), pp. 21-31. ISSN 1857-0623.
8. **PANICO, Vasile.** Unele probleme ale conținutului învățământului general. În: *Acta et Commentationes (Științe ale Educației)*. 2022, nr. 1(27), pp. 103-111. ISSN 1857-0623. https://revista.ust.md/index.php/acta_educatie/article/view/731/716
9. **PAVEL, Maria; PAVEL, Dorin.** Pre-achiziții din domeniul programării ale viitorilor informaticieni. În: *Acta et Commentationes (Științe ale Educației)*. 2022, nr. 1(27), pp. 55-62. ISSN 1857-0623. https://revista.ust.md/index.php/acta_educatie/article/view/725/710
10. **TELEUCA, Marcel; SALI, Larisa.** Elemente de combinatorică în contexte intradisciplinare. În: *Acta et Commentationes (Științe ale Educației)*. 2022, nr. 1(27), pp. 63-71. ISSN 1857-0623. https://revista.ust.md/index.php/acta_educatie/article/view/726/711
11. **VASCAN, Teodora.** Robotica în educația STEAM. În: *Acta et Commentationes (Științe ale Educației)*. 2022, nr. 2(28), pp. 41-49. ISSN 1857-0623. https://revista.ust.md/index.php/acta_educatie/article/view/746/727

4.4. în alte reviste naționale

5. Articole în culegeri științifice naționale/internaționale

5.1. culegeri de lucrări științifice editate peste hotare

5.2 culegeri de lucrări științifice editate în Republica Moldova

6. Articole în materiale ale conferințelor științifice

6.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

6.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)

1. **AFANAS, Dorin.** The use of mathematics in intensity estimation wind for unmanned air vehicles. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chișinău: UST, 2022, pp. 42-47. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF). <https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>
2. **AFANAS, Dorin.** Convergența seriei $\sum 1/n^2$ și aplicațiile ei. In: *The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022*. 25-27 august 2022, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Tiraspol State University, 2022, pp. 37-43. ISBN 978-9975-76-401-8. https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/164132
3. **AFANAS, Dorin.** Programarea servomotorului și sugestii de utilizare. In: *The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022*. 25-27 august 2022, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Tiraspol State University, 2022, pp. 44-50. ISBN 978-9975-76-401-8. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/44-50_28.pdf

4. **AFANAS, Dorin**; CARCHILAN, Lilia. Application of mathematical models for unmanned air vehicles. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chișinău: UST, 2022, pp. 48-57. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF). <https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>
5. **BOCANCEA, Viorel**. Promotion of STEM/STEAM activities. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chișinău: UST, 2022, pp. 379-382. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF). <https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>
6. **BOCANCEA, Viorel**. Unele aspecte ale reconfigurării procesului de învățământ din perspectiva provocărilor societale în viziunea elevilor. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Învățământ superior: tradiții, valori, perspective”*. 1-2 octombrie 2022. Chișinău (în curs de apariție).
7. **BOCANCEA, Viorel**; **POSTOLACHI, Igor**; **POSTOLACHI, Valentina**. Determinarea parametrilor mișcării accelerate. In: *The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022*. 25-27 august 2022, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Tiraspol State University, 2022, pp. 53-60. ISBN 978-9975-76-401-8. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/53-60_16.pdf
8. **BOGDANOVA, Violeta**; **CHIRIAC, Liubomir**. Pedagogical modeling of the process of teaching the university discipline „Information Security”. In: *The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022*. 25-27 august 2022, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Tiraspol State University, 2022, pp. 61-66. ISBN 978-9975-76-401-8. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/61-66_32.pdf
9. **BOSTAN, Marina**. Methodology of the study of graph traversal algorithms. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chișinău: UST, 2022, pp. 219-228. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF). <https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>
10. **BOSTAN, Marina**. Aplicarea testului (u) Mann - Whitney la prelucrarea rezultatelor experimentale privind studierea cursului universitar „Teoria Grafurilor”. In: *The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022*. 25-27 august 2022, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Tiraspol State University, 2022, pp. 72-77. ISBN 978-9975-76-401-8. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/72-77_37.pdf
11. **BRAICOV, Andrei**. Comunitatea digitală – mediu de formare profesională continuă a profesorilor de matematică. In: *The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022*. 25-27 august 2022, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Tiraspol State University, 2022, pp. 78-86. ISBN 978-9975-76-401-8. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/78-86_7.pdf
12. **BRAICOV, Andrei**; **GLOBA, Angela**. Trigonometry for STEAM education. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chișinău: UST, 2022, pp. 229-237. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF). <https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>

13. **CARCHILAN, Lilia; AFANAS, Dorin.** Developing and solving mathematical models in science and art through geometry. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chișinău: UST, 2022, pp. 72-78. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF). <https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>
14. **CHIRIAC, Eugenia.** Indigofera species, source of indigo - the most valuable and used natural "dye" in the world. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chișinău: UST, 2022, pp. 493-497. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF). <https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>
15. **CHIRIAC, Eugenia; GRIGORCEA, Sofia; NEDBALIUC, Boris.** Țesuturile mecanice din tulpina unor magnoliofite – model de construcție inginerescă și sursă de fibre textile. In: *The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022*. 25-27 august 2022, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Tiraspol State University, 2022, pp. 110-115. ISBN 978-9975-76-401-8. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/110-115_21.pdf
16. **CHIRIAC, Liubomir; CHIRIAC, Eugenia; LUPAȘCO, Natalia; PAVEL, Maria.** Paradigme moderne în dezvoltarea și învățarea Inteligenței Artificiale. In: *The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022*. 25-27 august 2022, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Tiraspol State University, 2022, pp. 116-124. ISBN 978-9975-76-401-8. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/116-124_6.pdf
17. **CHIRIAC, Liubomir; DANILOV, Aurel.** Aspecte didactice privind studierea algoritmului de criptare RSA, funcțiilor hash și semnăturii digitale. In: *The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022*. 25-27 august 2022, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Tiraspol State University, 2022, pp. 125-134. ISBN 978-9975-76-401-8. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/125-134_6.pdf
18. **CHIRIAC, Liubomir; DANILOV, Aureliu.** The methodology of the implementation of groupoid isotopes in the encryption / decryption of texts. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chișinău: UST, 2022, pp. 256-265. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF). <https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>
19. **CHIRIAC, Liubomir; LUPAȘCO, Natalia; PAVEL, Maria.** Historical-didactic approaches in studying artificial intelligence. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chișinău: UST, 2022, pp. 266-275. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF). <https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>
20. **COZMA Dumitru; SALI Larisa.** Didactic aspects regarding the application of the definite integral in problem solving. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chișinău: UST, 2022, pp. 102-106. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF). <https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>

21. **GASNAȘ, Ala.** Informatics and the STEAM concept. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chișinău: UST, 2022, pp. 286-292. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF).
<https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>
22. **GASNAȘ, Ala.** Explorarea metodelor de predare a cursului de programare „Limbaje de asamblare”. In: *The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022*. 25-27 august 2022, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Tiraspol State University, 2022, pp. 156-161. ISBN 978-9975-76-401-8.
https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/156-161_19.pdf
23. **GLOBA, Angela; PAVEL, Maria; PAVEL, Dorin.** Importanța studierii proprietăților numerelor întregi în instruirea de performanță. In: *The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022*. 25-27 august 2022, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Tiraspol State University, 2022, pp. 16-30. ISBN 978-9975-76-401-8.
https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/16-30_4.pdf
24. **HOROZOV, Ivan; POSTOLACHI, Igor.** Spectral analysis of light sources with the spectrometer (VIS) • PS-2600. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chișinău: UST, 2022, pp. 416-425. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF).
<https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>
25. **JOSU, Natalia; IMIHTEEV, Elena.** Implementation of modern digital tools in the process of solving algebraic and transcendental equations. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chișinău: UST, 2022, pp. 308-315. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF).
<https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>
26. **LUPU, Ilie.** Școala științifică „Teoria și metodologia instruirii (științe exacte și ale naturii)” și rolul ei în pregătirea cadrelor științifice de înaltă calificare. In: *The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022*. 25-27 august 2022, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Tiraspol State University, 2022, pp. 31-35. ISBN 978-9975-76-401-8. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/31-35_52.pdf
27. **MIHĂLACHE, Lilia; CHIRIAC, Liubomir.** Using the chatbot in the teaching process to encourage and stimulate student performance. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chișinău: UST, 2022, pp. 316-319. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF).
<https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>
28. **PAVEL, Dorin; GLOBA, Angela; PAVEL, Maria.** Soluție software gratuită pentru prelucrarea statistică a rezultatelor experimentului psihopedagogic. In: *The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022*. 25-27 august 2022, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Tiraspol State University, 2022, pp. 174-183. ISBN 978-9975-76-401-8. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/174-183_4.pdf

29. **PAVEL, Maria; PAVEL, Dorin.** Didactic premises regarding the valorization of interdisciplinarity in primary education. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chișinău: UST, 2022, pp. 320-327. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF).
<https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>
30. **POSTOLACHI, Igor; POSTOLAKI, Valentina.** The study of sound waves in the school physics course. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chișinău: UST, 2022, pp. 458-465. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF).
<https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>
31. **SALI, Larisa; ANTON, Felicia.** Dezvoltarea gândirii critice a elevilor prin utilizarea contraexemplurilor în procesul de studiere a matematicii. In: *The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022*. 25-27 august 2022, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Tiraspol State University, 2022, pp. 184-193. ISBN 978-9975-76-401-8. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/184-193_4.pdf
32. **STEPANOV, Zahar; CHIRIAC, Liubomir.** Didactic approaches in the teaching-learning process of the SCRATCH language. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chișinău: UST, 2022, pp. 343-346. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF).
<https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>
33. **TELEUCĂ, Marcel; SALI, Larisa.** Aspects of the development of mathematical modeling skills in extracurricular activities. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chișinău: UST, 2022, pp. 169-175. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF).
<https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>
34. **TELEUCĂ, Marcel; SALI, Larisa; CIOBAN-PILEȚCAIA, Antonina.** Dezvoltarea abilităților de modelare matematică. In: *The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022*. 25-27 august 2022, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Tiraspol State University, 2022, pp. 206-211. ISBN 978-9975-76-401-8. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/206-211_18.pdf
35. **VASCAN, Teodora, GRATIE, Aliona.** Interdisciplinary aspects in the teaching of science in 5th grade. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chișinău: UST, 2022, pp. 523-527. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF).
<https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>
36. **VASCAN, Teodora.** LEGO WEDO 2.0 – as a means of integrating school subjects in the primary cycle. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chișinău: UST, 2022, pp. 353-359. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF).
<https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>

37. **VASCAN, Teodora.** Aspecte privind proiectarea și realizarea proiectelor STEAM. In: *The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022*. 25-27 august 2022, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Tiraspol State University, 2022, pp. 220-226. ISBN 978-9975-76-401-8. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/220-226_11.pdf
38. **VASCAN, Teodora; POGREBAN, Aliona.** About the STEAM projects recommended in the national curriculum in mathematics for secondary school. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chișinău: UST, 2022, pp. 182-187. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF). <https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>
39. **VEVERIȚĂ, Tatiana.** The use of augmented and virtual reality in STEAM projects in primary grades. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chișinău: UST, 2022, pp. 360-365. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF). <https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>
40. **VEVERIȚĂ, Tatiana.** Despre combaterea plagiatului în lucrările științifice. In: *The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022*. 25-27 august 2022, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Tiraspol State University, 2022, pp. 227-231. ISBN 978-9975-76-401-8. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/227-231_23.pdf
41. **БОГДАНОВА, Виолетта; КИРИАК, Любомир.** Studying recursive algorithms from the position of STEAM in secondary education. În: *Materialele Conferinței științifice internaționale „Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, ediția a II-a. 28 – 29 octombrie 2022. Chișinău: UST, 2022, pp. 366-371. ISBN 978-9975-76-411-7 (PDF). <https://drive.google.com/file/d/1xoqDPJ1Hs30JalfhGrWdYRxC1i8416ue/view>

6.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională

1. **AFANAS, Dorin.** Metodologia aplicării conceptelor matematice și geografice în localizarea poziției unui vehicul aerian fără pilot. In: *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice. Didactica științelor exacte*. Vol. 1, 26-27 februarie 2022. Chișinău: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 2022, pp. 7-12. ISBN 978-9975-76-382-0. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/p-7-12_0.pdf
2. **AFANAS, Dorin.** Pregătirea vehiculului aerian fără pilot DJI MAVIC 3 pentru primul zbor. In: *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice. Didactica științelor exacte*. Vol. 1, 26-27 februarie 2022. Chișinău: UST, 2022, pp. 92-101. ISBN 978-9975-76-382-0. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/p-92-101.pdf
3. **BRAICOV, Andrei.** Utilizarea aplicațiilor standard în cadrul orelor de matematică și informatică. In: *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice. Didactica științelor exacte*. Vol. 1, 26-27 februarie 2022. Chișinău: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 2022, pp. 108-115. ISBN 978-9975-76-382-0. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/p-108-115.pdf
4. **CHIRIAC, Liubomir; DANILOV, Aureliu.** Abordări didactice privind aplicarea metodelor neparametrice la prelucrarea datelor experimentale. In: *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice. Didactica științelor exacte*. Vol. 1, 26-27 februarie 2022. Chișinău: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 2022, pp. 140-146. ISBN 978-9975-76-382-0. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/p-140-146_0.pdf

5. **GASNAȘ, Ala; GLOBALA, Angela; PAVEL, Maria; PAVEL, Dorin.** Instrumentele TIC și eficiența lor în procesul didactic în școală. In: *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice. Didactica științelor exacte.* Vol. 1, 26-27 februarie 2022. Chișinău: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 2022, pp. 152-160. ISBN 978-9975-76-382-0. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/p-152-160.pdf
6. **PETRUȘCA, Andrei; PETRUȘCA, Elena; POSTOLACHI, Igor.** Proiect transdisciplinar: modularea oscilațiilor electromagnetice. In: *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice. Didactica științelor exacte.* Vol. 1, 26-27 februarie 2022. Chișinău: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 2022, pp. 238-243. ISBN 978-9975-76-382-0. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/p-238-243_0.pdf
7. **POSTOLACHI, Igor; BOCANCEA, Viorel; POSTOLACHI, Valentina.** Laborator digital la fizică, clasa VII-A. In: *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice. Didactica științelor exacte.* Vol. 1, 26-27 februarie 2022. Chișinău: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 2022, pp. 256-263. ISBN 978-9975-76-382-0. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/p-256-263.pdf
8. **ROTARI, Natalia; COROPCEANU, Eduard.** Aplicații ale instruirii prin cercetare și ale abordării STEM în cadrul orelor de chimie. In: *Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă. Chimie. Ediția 9, Vol.2, 19-20 martie 2022, Chișinău.* Chișinău: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 2022, pp. 240-245. ISBN 978-9975-76-389-9. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/p-240-245.pdf
9. **SALI, Larisa; COVALCIUC, Mirela.** Motivarea pentru studierea matematicii. Considerente teoretico-praxiologice. In: *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice. Didactica științelor exacte.* Vol. 1, 26-27 februarie 2022. Chișinău: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 2022, pp. 66-72. ISBN 978-9975-76-382-0. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/p-66-72.pdf
10. **SOCHIRCĂ, Elena; JECHIU, Elena.** Valorificarea interdisciplinarității și transdisciplinarității la lecțiile de geografie. In: *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice. Didactica științelor naturii.* Vol. 2, 26-27 februarie 2022. Chișinău: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 2022, pp. 72-76. ISBN 978-9975-76-382-0. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/72-76_37.pdf
11. **VASCAN, Teodora.** Învățarea bazată pe proiecte – o metodă de implementare a abordării STEAM în educație. In: *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice. Didactica științelor exacte.* Vol. 1, 26-27 februarie 2022. Chișinău: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 2022, pp. 324-329. ISBN 978-9975-76-382-0. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/p-324-329.pdf
12. **БОГДАНОВА, Виолетта; КИРИАК, Любомир.** Управление проектной деятельностью обучающихся с использованием WEB-сервиса Trello. In: *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice. Didactica științelor exacte.* Vol. 1, 26-27 februarie 2022. Chișinău: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 2022, pp. 184-188. ISBN 978-9975-76-382-0. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/p-184-188_0.pdf

6.4. în lucrările conferințelor științifice naționale

7. Teze ale conferințelor științifice

7.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

7.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)

1. **CHIRIAC, Liubomir; BOBEICA, Natalia.** On some non-isomorphic quasigroups of small order. In: *The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022. Book of abstracts.* 25-27 august 2022, Chişinău. Chişinău, Republica Moldova: Tiraspol State University, 2022, pp. 144-147.
2. **CHIRIAC, Liubomir; BOBEICA, Natalia; LUPASHCO, Natalia; PAVEL, Dorin.** On Topological CM -quasigroups. In: *The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022. Book of abstracts.* 25-27 august 2022, Chişinău. Chişinău, Republica Moldova: Tiraspol State University, 2022, pp. 148-149.
3. **COZMA, Dumitru; MATEI, Angela.** Center conditions for a cubic differential system having an integrating factor. In: *The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022. Book of abstracts.* 25-27 august 2022, Chişinău. Chişinău, Republica Moldova: Tiraspol State University, 2022, pp. 59-61.

7.3. în lucrările conferinţelor ştiinţifice naţionale cu participare internaţională

7.4. în lucrările conferinţelor ştiinţifice naţionale

8. Alte lucrări ştiinţifice (recomandate spre editare de o instituţie acreditată în domeniu)

8.1. cărţi (cu caracter informativ)

8.2. enciclopedii, dicţionare

8.3. atlase, hărţi, albume, cataloage, tabele etc. (ca produse ale cercetării ştiinţifice)

9. Brevete de invenţii şi alte obiecte de proprietate intelectuală, materiale la saloanele de invenţii

10. Lucrări ştiinţifico-metodice şi didactice

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

10.2. manuale pentru învăţământul universitar (aprobate de consiliul ştiinţific /senatul instituţiei)

10.3. alte lucrări ştiinţifico-metodice şi didactice

1. **CHIRIAC, Liubomir.** (editor) Itinerar elementar de Inteligenţa Artificială (pentru liceu). Chişinău, 2022. Autori: L. Chiriac, N. Lupaşco, M. Pavel, T. Veveriţă, A. Braicov, S. Corlat, A. Globa, A. Gasnaş, T. Vascan. (în curs de editare).
2. **CHIRIAC, Eugenia.** Bionica. Suport de curs pentru studenţi. Chişinău, 2022. (în curs de editare)
3. **PAVEL, Maria; VEVERIŢĂ, Tatiana; POSTOLACHI, Igor; POSTOLACHI, Valentina; BOCANCEA, Viorel.** Aplicarea conceptului STEAM în scopul valorificării interdisciplinarităţii în clasele I-V. Ghid. Chişinău, 2022. (în curs de editare)
4. **CHIRIAC, Liubomir.** (editor) Aplicarea modelelor matematice în Ştiinţe, Tehnică şi Artă. Chişinău, 2022. Autori: L. Chiriac, L. Mihălache, D. Afanas, D. Cozma, L. Sali, M. Teleucă. (în curs de editare)
5. **POSTOLACHI, Igor; POSTOLACHI, Valentina; BOCANCEA, Viorel.** „Metodologia utilizării senzorilor in procesul de studiere a disciplinei Fizica, ciclul liceal” (Lucrările 1-15). (în curs de editare)
6. **MIRON, Sergiu, GLOBA, Angela, BRAICOV, Andrei.** Trigonometria modernă. Chişinău, 2022. (în curs de editare).
7. **VASCAN, Teodora.** Roboţelul Codey Rocky: Ghid de utilizare. Chişinău: Universitatea de Stat din Tiraspol, 2022. 86 p. ISBN 978-9975-76-409-7.

Executarea devizului de cheltuieli, conform anexei nr. 2.3

din contractul de finanțare nr. 112/1 PS din 03 ianuarie 2022 (la data raportării)

Cifrul proiectului: 20.80009.0807.20

Cheltuieli, mii lei				
Denumirea	Cod		Anul de gestiune	
	Eco (k6)	Aprobat	Modificat +/-	Precizat
CHELTUIELI DE PERSONAL	21	1302,07		1302,07
Remunerarea muncii angajaților conform statelor	211180	1050,06		1050,06
Contribuții de asigurări sociale de stat obligatorii	212100	252,01		252,01
BUNURI ȘI SERVICII	22	25,00		25,00
Servicii editoriale	222910	20,00		20,00
Servicii neatribuite altor aliniate	222990	5,00		5,00
STOCURI DE MATERIALE CIRCULANTE	33	7,33		7,33
Procurarea materialelor de uz gospodăresc și rechizitelor de birou	336110	7,33		7,33
TOTAL		1334,40		1334,40


Executarea devizului de cheltuieli, conform anexei nr. 2.3

din contractul de finanțare nr. 112/2 PS din 03 ianuarie 2022

Cifrul proiectului: 20.80009.0807.20

Cheltuieli, mii lei				
Denumirea	Cod		Anul de gestiune	
	Eco (k6)	Aprobat	Modificat +/-	Precizat
Remunerarea muncii angajaților conform statelor	211180	79,2	-	79,2
Contribuții de asigurări de stat obligatorii	212100	19,0	-	19,0
Total		98,2	-	98,2

Conducătorul organizației

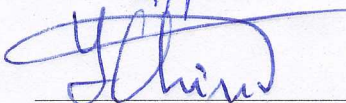

Alexandra BARBĂNEAGRĂ
dr., conf. univ.

Contabil șef



Rodica OJOG

Conducătorul de proiect


Liubomir CHIRIAC
dr. hab., prof. univ.

Data: _____

LS



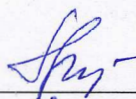
Componența echipei proiectului, contractul de finanțare nr. 112/1 PS din 03 ianuarie 2022

Cifrul proiectului 20.80009.0807.20

Echipea proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului)						
Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1.	Chiriac Liubomir	1960	dr. hab.	0,5	03.01.2022	31.12.2022
2.	Gremalschi Anatol	1951	dr. hab.	0,5	03.01.2022	31.12.2022
3.	Cozma Dumitru	1970	dr. hab.	0,25	03.01.2022	31.12.2022
4.	Panico Vasile	1950	dr.	0,25	03.01.2022	31.12.2022
5.	Lupu Ilie	1938	dr. hab.	0,25	03.01.2022	31.12.2022
6.	Coropceanu Eduard	1974	dr.	0,25	03.01.2022	31.12.2022
7.	Braicov Andrei	1973	dr.	0,5	03.01.2022	31.12.2022
8.	Sali Larisa	1962	dr.	0,5	03.01.2022	31.12.2022
9.	Postolachi Igor	1956	dr.	0,5	03.01.2022	31.12.2022
10.	Globa Angela	1970	dr.	0,5	03.01.2022	31.12.2022
11.	Gasnaș Ala	1960	dr.	0,5	03.01.2022	31.12.2022
12.	Pavel Dorin	1972	dr.	0,5	03.01.2022	31.12.2022
13.	Pavel Maria	1978	dr.	0,5	03.01.2022	31.12.2022
14.	Lupașco Natalia	1977	dr.	0,5	03.01.2022	31.12.2022
15.	Vascan Teodora	1977	dr.	0,5	03.01.2022	31.12.2022
16.	Veverița Tatiana	1977	dr.	0,5	03.01.2022	31.12.2022
17.	Mihălache Lilia	1976	dr.	0,25	03.01.2022	31.12.2022
18.	Josu Natalia	1978	dr.	0,25	03.01.2022	31.12.2022
19.	Chiriac Eugenia	1960	dr.	0,5	03.01.2022	31.12.2022
20.	Afanas Dorin	1973	dr.	0,25	03.01.2022	31.12.2022
21.	Teleuca Marcel	1965	dr.	0,25	03.01.2022	31.12.2022
22.	Bocancea Viorel	1966	dr.	0,25	03.01.2022	31.12.2022
23.	Postolachi Valentina	1965	dr.	0,25	03.01.2022	31.12.2022
24.	Sochircă Elena	1981	dr.	0,25	03.01.2022	31.12.2022
25.	Corlat Sergiu	1967		0,25	03.01.2022	31.12.2022
26.	Danilov Aurel	1970		0,25	03.01.2022	31.12.2022
27.	Bogdanova Violeta	1977	dr.	0,25	03.01.2022	31.12.2022
28.	Rotari Natalia	1990		0,25	03.01.2022	31.12.2022
29.	Plăcintă Daniela	1974		0,25	03.01.2022	31.12.2022
30.	Chetrean Elena	1996		0,25	03.01.2022	31.12.2022
31.	Rugaliiov Dumitru	1999		0,25	03.01.2022	31.12.2022
32.	Zalinski Veaceslav	1996		0,25	03.01.2022	31.12.2022
33.	Galben Vasile	1993		0,25	03.01.2022	31.12.2022
34.	Stepanov Zahar	1993		0,25	03.01.2022	31.12.2022
35.	Mihălache Ana	1989		0,25	03.01.2022	31.12.2022
Pondereea tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare						20% (7)


Echipa proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului)						
Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1.	Gonța Victoria	1972	Dr.	0.25	03.01.2022	31.12.2022
2.	Bostan Marina	1983		0.25	03.01.2022	31.12.2022
3.	Cazac Viorica	1966		0.5	03.01.2022	31.12.2022
Pondere tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare						0%

Conducătorul organizației



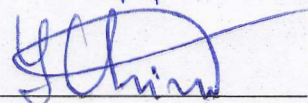
Alexandra BARBĂNEAGRĂ
dr., conf. univ.

Contabil șef



Rodica OJOG

Conducătorul de proiect



Liubomir CHIRIAC
dr. hab., prof. univ.

Data:

LS

