

RECEȚIONAT

Agenția Națională pentru
Cercetare și Dezvoltare _____

_____ 2021

AVIZAT

Secția AȘM _____

_____ 2021

RAPORT ȘTIINȚIFIC ANUAL

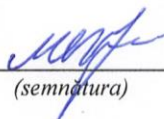
privind implementarea proiectului din cadrul Programului de Stat (2020-2023)

„Nanoarhitecturi în bază de GaN și matrici tridimensionale din materiale
biologice pentru aplicații în microfluidică și inginerie tisulară”

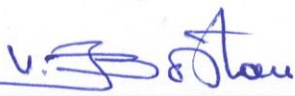
20.80009.5007.20

Prioritatea Strategică V,, Competitivitate economică si tehnologii inovative”

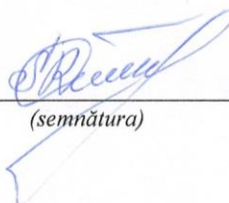
Conducătorul proiectului Dr. Eduard MONAICO
(numele, prenumele)


(semnătura)

Rector U.T.M. dr. hab. Viorel BOSTAN
(numele, prenumele)


(semnătura)

Consiliul științific UTM dr. hab. Vasile TRONCIU
(numele, prenumele)


(semnătura)



Chișinău 2021

1. Scopul etapei anuale conform proiectului depus la concurs

- Elaborarea structurilor bi-dimensionale (2D) și tridimensionale (3D) de tip „sandwich” în baza materialelor semiconductoare cu bandă largă (GaN/ZnO, Ga₂O₃/ZnO) cu stabilitate chimică sporită.
- Dezvoltarea sistemelor hibride în baza aero-nanomaterialelor (Aero-GaN, Aero-Ga₂O₃) pentru utilizarea în microfluidică, sensorică și biomedicină.
- Testarea biocompatibilității nanostructurilor și combinarea acestora cu matrici tridimensionale și substanțe medicamentoase.

2. Obiectivele etapei anuale

- Îmbunătățirea stabilității chimice a filmelor de ZnO depuse din baie chimică sau prin pulverizare pe membrane de GaN.
- Creșterea eficienței fotocatalitice și a proprietăților piezoelectrice a nanoarhitecturilor 3D în baza membranelor ultrasubțiri din GaN prin depunerea filmelor subțiri de ZnO și crearea structurilor de tip „sandwich” ZnO/GaN/ZnO.
- Stimularea electrică a celulelor de origine animală prin intermediul structurilor ZnO/GaN/ZnO.
- Utilizarea celulelor mononucleate autologe în tratamentul afecțiunilor inflamatorii rinosinusale.
- Obținerea de grefe biocompatibile.
- Combinarea nanostructurilor cu medicamente și structuri biologice cu crearea de noi produse și planningul preoperator utilizând tehnologii 3D.

3. Acțiunile planificate pentru realizarea scopului și obiectivelor etapei anuale

- Depunerea straturilor ultrasubțiri de ZnO pe suprafața nanomembranelor din GaN obținute prin metoda Litografia cu Sarcină de Suprafață, urmată de tratament termic în atmosferă controlată cu scopul creșterii stabilității chimice a ZnO la interfața cu GaN;
- Studiul morfologiei filmelor de ZnO și a structurilor de tip „sandwich” ZnO/GaN/ZnO în funcție de parametrii tehnologici de depunere a filmelor de ZnO.
- Studiul cristalinității și a proprietăților fotocatalitice ale filmelor de ZnO și a structurilor de tip „sandwich” ZnO/GaN/ZnO prin metode de spectroscopie optică, luminescență și caracterizare fotoelectrică.
- Testarea biocompatibilității structurilor ZnO/GaN/ZnO cu celule de origine animală;
- Depunerea nanodotelor în bază de metale nobile pe suprafața matricelor 3D decelularizate și investigarea potențialului antiseptic al acestora. Caracterizarea morfologică a țesuturilor după depunerea nanodotelor metalice;
- Caracterizarea proprietăților optice ale nanoparticulelor combinate cu substanțe medicamentoase.
- Protocoale de dirijare a proceselor de proliferare celulară prin intermediul nanostructurilor cu proprietăți piezoelectrice stimulate prin intermediul ultrasunetului;
- Vor fi caracterizate proprietățile optice ale nanoparticulelor combinate cu biomolecule.

- Modificarea dirijată a proprietăților hidrofile-hidrofobe a GaN decorate cu nanodote metalice.
- Obținerea microtuburilor de Ga₂O₃ cu gradient al diametrului intern pentru aplicații în microfluidică.
- Elaborarea conceptului piezofotosensibilizatorilor în baza aero-nanomaterialelor.
- Stabilirea acțiunii asupra epiteliului ciliar al mucoasei nazale la pacienții cu afecțiuni și compararea tipurilor de aplicare a celulelor, pe cale endosinusală și administrarea în mucoasa complexului ostiomeatal.
- Evaluarea funcțională a cavității nazale la copii cu rinosinuzită recidivantă și cronică prin rinomanometrie, rinometrie acustică videomicroscopie înainte și după aplicarea terapiei celulare și după lazero-chirurgia cornetelor nazale inferioare.
- Obținerea de matrici noi 3D sau structuri pentru regenerarea organelor și țesuturilor afectate și izolarea de celule specifice (celule epiteliale nazale, fibroblaste, etc.) acestora pentru testarea biocompatibilității matricelor obținute.
- Utilizarea platformelor bazate pe nitrură de galiu in vivo pe iepuri pentru transportul dirijat al medicamentelor în vederea tratamentului sinuzitelor paranazale modelate.
- Obținerea de fire din membrane biologice îmbogățite cu nanoparticule cu proprietăți piezoelectrice.
- Utilizarea mulajelor 3D imprimate de os temporal la copii cu otita medie cronică pentru planning preoperator cu ulterioara utilizare a matricelor osoase demineralizate și a membranei amniotice în tratamentul chirurgical.

4. Acțiunile realizate pentru atingerea scopului și obiectivelor etapei anuale

- Au fost elaborate structuri sandwich GaN/ZnO prin creșterea straturilor atomare de ZnO pe suprafața cristalelor de GaN, iar ulterior au fost obținute membrane de GaN prin tehnica litografiei cu sarcină de suprafață.
- Au fost investigate proprietățile fotoluminescente ale membranelor ultrasubțiri de GaN și GaN/ZnO
- Au fost elaborați senzori SERS în baza membranelor de GaN funcționalizate cu dote metalice pentru detecția moleculelor biologice (la etapa actuală au fost testate diferite concentrații de Rhodamina B)
- Au fost elaborate structuri hibride aero-GaN/ZnO, aero-Ga₂O₃/ZnO și a fost determinată aria de suprafață activă totală a acestor aeromateriale.
- Au fost investigate compoziția chimică de suprafață a aero-GaN/ZnO și aero-Ga₂O₃/ZnO
- Au fost elaborate microtuburi din Ga₂O₃/ZnO curate precum și funcționalizate cu nanodote din Au cu gradient al diametrului intern și a fost determinată eficiența fotocatalitică a acestora în descompunerea compusului organic „albastru de metilen”
- A fost investigată sensibilitatea piezo-foto-senzorilor în baza compozitului aero-GaN/PDMS prin aplicarea simultană a stresului mecanic și a luminii UV
- A fost efectuată terapie celulară la pacienții cu afecțiuni și au fost comparate tipurile de aplicare a celulelor, pe cale endosinusală și administrarea în mucoasa complexului ostiomeatal.
- Au fost evaluate funcțional cavitațiile nazale la copii cu rinosinuzită recidivantă și cronică prin rinomanometrie, rinometrie acustică videomicroscopie înainte și după aplicarea terapiei celulare și după lazero-chirurgia cornetelor nazale inferioare.
- Au fost obținute matrici noi 3D și structuri pentru regenerarea organelor și țesuturilor afectate, și au fost izolate celule epiteliale nazale și fibroblaste, acestora pentru testarea biocompatibilității matricelor obținute.
- Au început cercetările de modelare a sinusitelor paranazale la iepuri pentru testarea acțiunii nanoparticulelor de ZnO.
- A început procesul de obținere a mulajelor 3D imprimate de os temporal la copii cu otita medie cronică pentru planning preoperator.
- Au fost obținute fire din membrane biologice îmbogățite cu nanoparticule cu proprietăți piezoelectrice.

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

A fost elaborat un nou tip de fotocatalizator pe baza aero-Ga₂O₃, material ultra-ușor, foarte poros și stabil chimic, construit dintr-o rețea de tetrapode interconectate cu brațe sub formă de microtuburi cu pereți de zeci de nanometri. Noul aero-Ga₂O₃ este produs printr-un proces în două etape. Ca prim pas, Aero-GaN este obținut prin transformarea microtetrapodelor de ZnO în microtuburi de GaN într-un proces de epitaxie din faza hidridă de vapori (HVPE) folosind precursori de clorura de hidrogen (HCl), galiu metalic (Ga) și amoniac (NH₃), așa cum este descris în rapoartele anterioare. Simultan cu creșterea GaN, stratul de sacrificiu în bază de ZnO este descompus din cauza atmosferei corozive și a temperaturilor ridicate. În al doilea pas, aero-GaN este supus tratamentului termic la 900 °C timp de 1 oră în condiții atmosferice normale. Ca rezultat,

aero-GaN este transformat în aero-Ga₂O₃ (cunoscut și ca „Aerogalox”). Structurile hibride elaborate, compuse din aero-Ga₂O₃, funcționalizate cu nanodoturi Au sau Pt au fost testate pentru degradarea fotocatalitică a colorantului albastru de metilen sub iluminare ultravioletă sau lumină vizibilă. Funcționalizarea aero-Ga₂O₃ cu metale nobile are ca rezultat îmbunătățirea performanțelor fotocatalitice ale materialului, atingând performanțele inerente ZnO în același timp câștigând avantajul stabilității chimice crescute.

Au fost elaborate structuri autoordonate în formă de picături de lichid acoperite cu un strat din nano-microparticule (liquid marbles), care posedă proprietăți unice, și anume autopropulsarea în jurul axei atunci când sunt plasate pe suprafața apei. În afară de rotația staționară, care se explică prin existența gradientului tensiunii de suprafață datorită condensării la suprafața apei a substanțelor volatile din interiorul picăturilor, s-a descoperit, pentru prima dată, „liquid marbles” asemănătoare sferoidelor alungite care prezintă mișcare de rotație pe suprafețele apei, în impulsuri, caracterizată printr-o viteză prag de rotație, care crește odată cu greutatea marmurei lichide, în timp ce frecvența impulsurilor descrește. Pentru a descrie comportamentul neobișnuit al marmurei lichide autopropulsate, a fost propus un model similar cu cel al unor insecte de apă care „schiază” pe suprafața apei în timpul zborului, fără a se desprinde (pentru a salva energie) și așa-numitul efect de elicopter, care explică încetinirea bruscă a mișcării de rotație a picăturii de marmură lichidă atunci când la viteze de rotație mari aceasta încearcă să se ridice deasupra nivelului și să se desprindă de suprafața apei.

S-a demonstrat selectivitatea obținerii micro-nanostructurilor de ZnO cu forme diferite prin anodizare pe diferite suprafețe ale cristalului polar de ZnO. Microstructurile obținute au forma piramidală pe fața polară Oxigen, iar pe fata de Zn s-au produs piramide sau tuneluri inversate. Morfologiile obținute coroborează cu rezultatele raportate anterior pentru corodarea chimică umedă. În abordarea propusă de noi, dimensiunea microstructurilor formate poate fi dirijată prin potențialul aplicat în timpul anodizării. Structurile obținute au fost caracterizate cu ajutorul foto- și catodoluminescenței. Spectrele de fotoluminescență ale probelor masive de ZnO și anodizate au fost investigate la temperaturi scăzute și a camerei. A fost stabilit că anodizarea cristalelor de ZnO nu generează noi centre de luminiscentă: trei linii de emisie (una roșie situată la 1,9 eV și verde la 2,5 eV și aproape de margine la 3,25 eV) au fost observate în spectrele de fotoluminescență. Imaginile catodoluminescenței au fost înregistrate și din zone cu structuri diferite. O îmbunătățire semnificativă a emisiei de lumină a microstructurilor preparate a fost obținută după anodizare. Acest lucru permite utilizarea unor astfel de microstructuri în dispozitive emițătoare de lumină și celule solare.

Au fost elaborate structuri de tip sandwich alcătuite din GaN/ZnO prin creșterea straturilor atomare de ZnO pe suprafața cristalelor de GaN (MOCVD) utilizând metoda depunerii straturilor atomare (Atomic Layer Deposition – ALD). Grosimea straturilor depuse de ZnO este de ~10 nm. A fost investigată temperatura depunerii în intervalul 150-250 °C. Utilizând tehnica litografiei cu sarcină de suprafață au fost fabricate membrane de GaN/ZnO și a fost studiată fotoluminescența membranelor obținute. Investigațiile preliminare demonstrează îmbunătățirea proprietăților de emisie PL a straturilor de GaN acoperite cu un strat ultrasubțire de ZnO.

Au fost elaborați senzori SERS în baza membranelor ultrasubțiri de GaN funcționalizate cu dote din Au pentru detecția moleculelor de Rhodamina B cu concentrația 1 μM . Distribuția dotelor pe suprafața membranei este aleatorie, iar dimensiunea medie este de aproximativ 20 nm. Utilizând echipamentul Raman, a fost demonstrat efectul de îmbunătățire a împrăștierii luminii Raman de la suprafața materialului, efect cauzat de excitarea plasmonilor de suprafață și îmbunătățirea câmpului electromagnetic localizat în jurul dotelor metalice. Factorul de îmbunătățire a împrăștierii Raman a fost determinat în jur de 20.

Au fost obținute structuri hibride în bază de Aero-GaN/PDMS prin impregnarea componentelor lichide ale polimerului în rețeaua spațială de Aerogalnit, urmat de procesul de tratare termică ulterioară pentru definitivarea procesului de polimerizare. Contactarea electrică a GaN permite măsurarea proprietăților electromecanice a structurii hibride prin compresare sau întindere. Măsurările preliminare demonstrează modificări ale valorilor rezistenței electrice la alungirea sau comprimarea structurilor hibride, precum și sensibilitate amplificată a proceselor de deformare mecanică în timpul iluminării compusului cu lumină UV. Investigarea valorilor rezistenței electrice în funcție de temperatură evidențiază comportamentul diferit al materialului compozit comparativ cu caracteristicile clasice ale semiconductorului GaN. Aceste devieri ale $R=F(T)$ se datorează coeficienților de dilatare termică diferiți în GaN și în PDMS.

Pentru prima dată s-a efectuat studiul interacțiunii matricelor ultra-poroase și ultra-ușoare de aero-GaN și aero-Ga₂O₃ cu celulele endoteliale. Conform protocolului, pentru utilizare, inițial templatele au fost supuse autoclavării timp de o oră, după care a fost adăugat mediul de creștere a celulelor endoteliale cu o concentrație de 1 mg/ml. Apoi, templatele cu mediul celular sunt incubate pe o perioadă de timp (3 zile).

În urma investigațiilor sistematice cu microscopul electronic, pe suprafața matricelor, a fost observat grupe de celule ce demonstrează biocompatibilitatea materialului cu mediile celulare.

Totodată, am constatat că în timpul impregnării au apărut unele probleme:

- Hidrofobia aero-GaN - din cauza hidrofobiei materialului, mediul fluid nu este îmbibat în interiorul materialului, ceea ce cauzează obstacole pentru migrarea și dezvoltarea celulelor precum și transportarea substanțelor nutritive în interiorul materialului.
- Integritatea matricelor de aero-GaN- datorită densității mici a materialului, structura acestuia nu este stabilă în mediu fluid, ce provoacă distrugerea parțială la suprafață sau dezintegrarea matricei în tetrapozi separați.

Reieșind din rezultatele preliminare și problemele observate au fost propuse spre rezolvare unele noi obiective ce constau în dirijarea gradului de umectare a matricelor ultra-poroase și ultra-ușoare de aero-GaN și oferirea matricelor o stabilitate fizică mai înaltă atunci când sunt plasate în mediu lichid pe mai mult timp. Problema hidrofobiei a materialului aero-GaN a fost soluționată prin tratarea probei în plasmă de O₂. Măsurările unghiului de contact între picătura de apă și suprafața materialului aero-GaN netratat, demonstrează un unghi de 130.7°, cea ce corespunde materialelor hidrofobe. Tratarea materialului s-a efectuat cu ajutorul dispozitivului de tratare în plasmă (AURION Cylos 160/RIE) cu plasmă de O₂ cu următoarele caracteristici, conform procesului de optimizare: gaz: O₂ – 5 cm³ /min; puterea RF - 30W; timpul – 60 s. Schimbarea proprietății din hidrofob în hidrofil a fost demonstrată prin plasarea a 2 probe tratate în plasmă de O₂ și una netratată

(inițială) pentru comparare în eprubetă Ependorf cu apă distilată. Ca rezultat, materialul netratat plutește pe suprafața lichidului în timp ce materialele tratate sunt scufundate integral în mediul lichid. Testarea proprietăților hidrofile a fost efectuată după 24 ore, pentru a verifica dacă materialul tratat nu își schimbă proprietățile și rămâne hidrofil. Rezultatele au demonstrat că materialul își păstrează proprietatea hidrofilă și iarăși se îmbibă cu apă. Modificarea dirijată a proprietăților hidrofile-hidrofobe a aero-GaN, de asemenea a fost demonstrată prin decorarea materialului cu nanodote metalice. La prima etapă au fost depuse straturi subțiri de Au cu control al grosimii, apoi matricele de aero-GaN metalizate au fost supuse tratării termice. În rezultat, a fost sporită capacitatea matricelor de a absorbi mediul lichid.

Pentru a soluționa problema apărută cu integritatea materialului a fost luată decizia de a utiliza un polimer pentru a fixa interconectivitatea tetrapozilor și a ridica stabilitatea matricei din punct de vedere structural. Ca material de sinteză s-a utilizat colagenul, un polimer de origine naturală, din cauza accesibilității și costului scăzut al materialului. Ca metodă de prelucrare a colagenului s-a utilizat uscarea prin congelare, în care praful de colagen s-a dizolvat în apă cu o concentrație de 0.025 % și 0.07 %. Templatele de aero-GaN au fost îmbibate cu soluția obținută. Amestecul este plasat în frigider la o temperatură de -4 °C timp de 24 ore. Apoi, apa este extrasă din matrice prin procesul de sublimare în vid. În rezultat, au fost obținute matrice de colagen interconectat cu structura de aero-GaN. Experimental a fost aleasă concentrația optimală de colagen pentru a asigura o stabilitate mai înaltă și în același timp să nu afecteze semnificativ gradul de porozitate a matricei, fapt ce ar împiedica proliferarea și dezvoltarea culturii celulare.

Au fost tratați copii cu rinosinuzită cronică prin terapie celulară. În studiu au participat 63 de pacienți, repartizați în lotul A care au primit tratamentul cu celule mononucleate autologe și lotul B care au primit tratament standard conform protocoalelor. Toți copii au fost examinați endoscopic, înainte de tratament, după tratament la 3, 6 și 12 luni. În baza examinărilor endoscopice s-a utilizat sistemul de gradare scala Lund-Kennedy, rinosinuzita cronică astfel fiind încadrată în stadii. Scala Lund-Kennedy efectuată înainte de tratament a prezentat un scor minim de 4 și un scor maxim de 10; după tratament, scorul minim a fost 0, iar cel maxim – 3. La examinările repetate la 3, 6 și respective 12 luni după tratament, s-a dovedit că pacienții tratați prin noua metodă de tratament cu celule autologe nu au avut recidive majoritatea obținând un scor 0 – maxim 2, pe când pacienții tratați prin metoda standard au prezentat recidive unii pacienți atingând scorul 9.

S-au testat protocoale de eliminare din complexul ombilico-placentar uman a sângelui și proteinelor necolagenice prin utilizarea de sodiu dodecyl sulfat, sodiu deoxicolat, CHAPS, Triton X-100, Cloramină T cu apă oxigenată, EDTA, iar lotul martor a fost tratat cu apă distilată. S-a obținut cel mai înalt grad de puritate la colagenul ce a fost extras înainte de prelucrarea cu Triton X-100.

S-a extras colagen din tendoane de bovină după care structurile de aerogalnit au fost tratate cu colagen de 1%, 0.5%, 0.2%, 0.1%, 0.05%. După reticularea cu vapori de glutaraldehidă, s-a efectuat scanarea electrono-microscopică. De asemenea, s-au dizolvat nanoparticule de ZnO în colagen de tip I la concentrația de 50 mg/ml, 10 mg/ml, 1 mg/ml, 0.5 mg/ml, 0.1 mg/ml și 0.05 mg/ml. Evaluarea structurilor obținute s-a efectuat prin SEM.

S-au obținut culturi celulare cu tetrapozi fixați în colagen și fără.

S-au extras prin metoda de explant fibroblaste, condrocite, celule epiteliale nazale.

S-a efectuat testul de degradare enzimatică a structurilor colagenice combinate cu acid hyaluronic, chondroitin sulfat și chitosan ce au fost reticulate cu vapori de glutaraldehidă, carbodiimide cu n-hidroxisuccinimide, riboflavină sub acțiunea razelor UV. Acestor structuri li s-a determinat viteza de degradare enzimatică și testul cu MTT pentru citotoxicitate și cel de populare celulară utilizând microscopia fluorescentă cu DAPI.

Au început cercetările de modelare a sinusitelor paranasale la iepuri pentru testarea acțiunii nanoparticulelor de ZnO.

Pentru experiment a fost folosită membrana amniotică din 3 placentе, obținută în condiții sterile după intervenție cezariană. Potrivit procedurii standard operaționale s-a efectuat screening-ul pentru a exclude orice risc de infecții transmisibile, cum ar fi virusul imunodeficienței umane, virusul hepatic tip B și C și sifilisul. Placentele au fost decontaminate pentru a elimina agenții patogeni prin clătire cu soluție salină sterilă, iar în final, amnionul și corionul au fost separate manual și clătite cu soluție salină care conține antibiotice și antimicotice. Sub hota cu flux laminar, membranele amniotice au fost secționare în benzi egale cu o lățime de 2 mm și o lungime de 100 mm. Nanoparticulele au fost suspendate cu mediu nutritiv în concentrații similare. Benzile de membrană amniotică au fost plasate în eprubete cu soluție suplimentată cu micro și nanoparticule de GaN sau ZnO. Pentru a acoperi dungile cu nanoparticule s-a folosit o baie cu ultrasunete standard timp de 15 minute. Ulterior, folosind un dispozitiv special, benzile au fost răsucite pentru a obține filamente impregnate cu particule de GaN și ZnO.

A început procesul de obținere a mulajelor 3D imprimate de os temporal la copii cu otita medie cronică pentru planning preoperator.

6. Diseminarea rezultatelor obținute **în proiect** în formă de publicații

Lista publicațiilor din anul 2021 în care se reflectă doar rezultatele obținute în proiect, perfectată conform cerințelor față de lista publicațiilor (a se vedea anexa)

Notă: Lista va include și brevetele de invenții și alte obiecte de proprietate intelectuală, materiale la saloanele de invenții (conform Anexei 1A)

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**

4. **Articole în reviste științifice**

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

1. PLESCO, I., CIOBANU, V., BRANISTE, T., URSAKI, V., RASCH, F., SARUA, A., RAEVSCHI, S., ADELUNG, R., DUTTA, J., TIGINYANU, I. Highly Porous and Ultra-Lightweight Aero-Ga₂O₃: Enhancement of Photocatalytic Activity by Noble Metals. In: *MDPI Materials*. 2021, vol. 14(8), 1985. (IF 3.623) DOI: <https://doi.org/10.3390/ma14081985>
2. BRANISTE, T., CIOBANU, V., SCHÜTT, F., MIMURA, H., RAEVSCHI, S., ADELUNG, R., PUGNO, N.M., TIGINYANU, I. Self-Propelled Aero-GaN Based Liquid Marbles Exhibiting Pulsed Rotation on the Water Surface. In: *Materials*. 2021, vol. 14, 5086. (IF 3.623) DOI: <https://doi.org/10.3390/ma14175086>
3. PETRIS, A., GHEORGHE, P., BRANISTE, T., TIGINYANU, I. Ultrafast Third-Order Nonlinear Optical Response Excited by fs Laser Pulses at 1550 nm in GaN Crystals. In: *Materials*. 2021, vol. 14(12), 3194. (IF 3.623) DOI: <https://doi.org/10.3390/ma14123194>
4. DEMIDENCO, I.V., ZALAMAI, V.V., STAMOV, I.G., Syrbu, N.N. Switching effects in Ag₂S - Ag₃AsS₃ quantum dots. In: *Journal of Alloys and Compounds*. 2021, vol. 861, pp. 157941. ISSN 0925-8388 (IF: 5.316) DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2020.157941>
5. SYRBU, N.N., STAMOV, I.G., DOROGAN, A.V., ZALAMAI, V.V. Up-conversion luminescence in GaSe nanocrystals. In: *Optical Materials*, 2021, vol. 111, pp. 110675. ISSN 0925-3467 (IF 2.779) DOI: <https://doi.org/10.1016/j.optmat.2020.110675>
6. ZALAMAI, V.V., STAMOV I.G., SYRBU, N.N. Interference of exciton polariton waves in GaSe nanocrystals. In: *Materials Today Communications*. 2021, vol. 27, 102355. (IF: 3.927) DOI: <https://doi.org/10.1016/j.mtcomm.2021.102355>
7. MAȘNIK, A., ZALAMAI, V., URSAKI, V. Electronic transitions and energy band structure of CuGaxAl_{1-x}Se₂ crystals. In: *Optical Materials*. 2021, vol. 118, 111221. (IF: 3.080) DOI: <https://doi.org/10.1016/j.optmat.2021.111221>
8. ZALAMAI, V., COLIBABA, G., MONAICO, E.I., MONAICO, E.V. Enhanced emission properties of anodized polar ZnO crystals. In: *Surface Engineering and Applied Electrochemistry*. 2021, vol. 57(1), pp. 117-123. DOI: <https://doi.org/10.3103/S1068375521010166>
9. MONAICO, E.I., MONAICO, E.V., URSAKI, V.V., TIGINYANU, I.M. Evolution of Pore Growth in GaAs in Transitory Anodization Regime from one Applied Voltage to Another. In: *Surface Engineering and Applied Electrochemistry*. 2021, vol. 57(2), pp. 165-172. DOI: <https://doi.org/10.3103/S106837552102006X>
10. COBZAC, V., JIAN, M., NACU, V. The efficiency of device for fixation and cellularization of small sized grafts. International Conference on Innovative Research Iasi, 20th – 21st of May 2021. In: *Journal of Physics: Conference Series*, 2021, 1960, 012004. doi:10.1088/1742-6596/1960/1/012004. Disponibil: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1960/1/012004/pdf>

4.2. în alte reviste din străinătate recunoscute

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

- articole în reviste de tipul B⁺;

11. CIOBANU, V., PLESCO, I. TiO₂ NANOTUBES FOR PHOTOCATALYTIC DEGRADATION OF METHYLENE BLUE. In: *Journal of Engineering Science*. 2021, vol. 28(1), pp. 23-30. DOI: [https://doi.org/10.52326/jes.utm.2021.28\(1\).01](https://doi.org/10.52326/jes.utm.2021.28(1).01)
12. MAȘNIK, A., ZALAMAI, V., URSAKI, V. Optical anisotropy and birefringence of CuAlS₂ crystals. In: *Journal of Engineering Science*. 2021, vol. 28(2), pp. 25-33. DOI: [https://doi.org/10.52326/jes.utm.2021.28\(2\).01](https://doi.org/10.52326/jes.utm.2021.28(2).01)
13. VIȘNEVSCHI, S., MALCOVA, T., CALISTRU, A., NACU, V. Stem-cell therapies in critical limb ischemia. In: *The Moldovan Medical Journal*. Chișinău. 2021, vol. 64(1), pp. 63-67. ISSN 2537-6373 /ISSNe 2537-6381. Disponibil: <http://moldmedjournal.md/wp-content/uploads/2021/03/64-1-0-MMJ-vers-4-10-03-21.pdf>
14. TIMBALARI, T., LOZAN, O., CODREANU, I., NACU, V. A survey of public knowledge and attitude towards tissue, cell donation and transplantation in the Republic of Moldova. In: *The Moldovan Medical Journal*. Chișinău. 2021, vol. 64(2), pp. 42-48. ISSN 2537-6373 /ISSNe 2537-6381. Disponibil: <http://moldmedjournal.md/wp-content/uploads/2021/05/64-2-Spaltul-2-vers-5-din-14-05-21.pdf>
15. MACAGONOVA, O., RISNIC, D., COCIUG, A., NACU V. Comparative analysis of the skin decellularization methods. In: *The Moldovan Medical Journal*. Chișinău. 2021, vol. 64(2), pp. 79-86. ISSN 2537-6373 /ISSNe 2537-6381. Disponibil: <http://moldmedjournal.md/wp-content/uploads/2021/05/64-2-Spaltul-2-vers-5-din-14-05-21.pdf>
16. SAMSON, S., NACU, V. The dental pulp chamber evaluation by using cone-beam computed tomography. In: *The Moldovan Medical Journal*. Chișinău. 2021, vol. 64(2), pp. 49-52. ISSN 2537-6373 /ISSNe 2537-6381. Disponibil: <http://moldmedjournal.md/wp-content/uploads/2021/05/64-2-Spaltul-2-vers-5-din-14-05-21.pdf>

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)

6.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională

17. BABILUNGA, Aurel. Aplicarea tehnologiei de imprimare 3d pentru proiectarea și fabricarea părții componente a bioreactorului destinat măsurărilor bioimpedanței celulare. In: *Proceedings of the Conferința tehnico-științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor*, 23-25 Martie 2021. Republica Moldova. Vol. 1, pp. 289-292. ISBN 978-9975-45-700-2. **Comunicare.** Disponibil: <https://utm.md/wp-content/uploads/2021/06/Culegere-Vol-I-Conf-tinerilor-UTM-2021.pdf>

18. ȚURCANU, Alexandrina. Proiectarea și elaborarea matricei de electrozi pentru măsurarea bioimpedanței celulare. In: *Proceedings of the Conferința tehnico-științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor*, 23-25 Martie 2021. Republica Moldova. Vol. 1, pp. 346-349. ISBN 978-9975-45-700-2. **Comunicare.** Disponibil: <https://utm.md/wp-content/uploads/2021/06/Culegere-Vol-I-Conf-tinerilor-UTM-2021.pdf>
19. TRIFAN, Cătălin, BABILUNGA, Aurel. Determinarea gradului de porozitate a straturilor poroase semiconductoare. In: *Proceedings of the Conferința tehnico-științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor*, 23-25 Martie 2021. Republica Moldova. Vol. 1, pp. 343-345. ISBN 978-9975-45-700-2. **Comunicare.** Disponibil: <https://utm.md/wp-content/uploads/2021/06/Culegere-Vol-I-Conf-tinerilor-UTM-2021.pdf>
20. ROTARCIUC, Daniela, ȚURCANU, Alexandrina, BUD, Eugen. Analiza in vitro cu microscopia electronică a suprafețelor dentare obținute în urma procedurii de stripping ortodontic cu instrumentar variat. In: *Proceedings of the Conferința tehnico-științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor*, 23-25 Martie 2021. Republica Moldova. Vol. 1, pp. 331-334 ISBN 978-9975-45-700-2. **Comunicare.** Disponibil: <https://utm.md/wp-content/uploads/2021/06/Culegere-Vol-I-Conf-tinerilor-UTM-2021.pdf>
21. GRAMOVICI, Ludmila. ORGANS-ON-CHIPS: TECHNOLOGY AND APPLICATIONS. In: *Proceedings of the Conferința tehnico-științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor*, 23-25 Martie 2021. Republica Moldova. Vol. 1, pp. 305-308 ISBN 978-9975-45-700-2. **Comunicare.** Disponibil: <https://utm.md/wp-content/uploads/2021/06/Culegere-Vol-I-Conf-tinerilor-UTM-2021.pdf>
22. GRAMOVICI, Ludmila. ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В ИЗУЧЕНИИ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК. In: *Proceedings of the Conferința tehnico-științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor*, 23-25 Martie 2021. Republica Moldova. Vol. 1, pp. 301-304 ISBN 978-9975-45-700-2. **Comunicare.** Disponibil: <https://utm.md/wp-content/uploads/2021/06/Culegere-Vol-I-Conf-tinerilor-UTM-2021.pdf>
23. CRECIUNEL, Cătălin, ȚÎRCHE, Daniel. Metode de exfoliere a materialelor stratificate. In: *Proceedings of the Conferința tehnico-științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor*, 23-25 Martie 2021. Republica Moldova. Vol. 1, pp. 293-296 ISBN 978-9975-45-700-2. **Comunicare.** Disponibil: <https://utm.md/wp-content/uploads/2021/06/Culegere-Vol-I-Conf-tinerilor-UTM-2021.pdf>
24. CRISTEA, Ecaterina. Aplicațiile seleniurii de staniu. In: *Proceedings of the Conferința tehnico-științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor*, 23-25 Martie 2021. Republica Moldova. Vol. 1, pp. 297-300 ISBN 978-9975-45-700-2. **Comunicare.** Disponibil: <https://utm.md/wp-content/uploads/2021/06/Culegere-Vol-I-Conf-tinerilor-UTM-2021.pdf>

6.4. în lucrările conferințelor științifice naționale

7. Teze ale conferințelor științifice

7.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

25. TIGINYANU, Ion, BRANIȘTE, Tudor. Tubular Nanomaterials for Multifunctional Applications. In: *Plenary report presented at the 28th Edition of the International*

- International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering (ICNBME-2021), 3-5 November 2021, Chisinau, Republic of Moldova, p. 89 **Comunicare** (accepted to be published in Springer).
34. JIAN, M., COBZAC, V., NACU, V. The isolation of fibroblasts by volumetric regulation cycles. In: *abstracts book of 5th International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering (ICNBME-2021)*, 3-5 November 2021, Chisinau, Republic of Moldova, p. 88 **Comunicare** (accepted to be published in Springer).
 35. MALCOVA, T., NACU, V., ROJNOVEANU, GH., BIRGIT, A., HILFIKER, A. Evaluation of ultrasound application for the decellularization of small caliber vessels. In: *abstracts book of 5th International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering (ICNBME-2021)*, 3-5 November 2021, Chisinau, Republic of Moldova, p. 90 **Comunicare** (accepted to be published in Springer).
 36. SAMSON, S., NACU, V. Techniques of dental pulp decellularization. In: *abstracts book of 5th International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering (ICNBME-2021)*, 3-5 November 2021, Chisinau, Republic of Moldova, p. 93 **Comunicare** (accepted to be published in Springer).
 37. PALARIE, V., NACU, V. Assessing the biological and mechanical quality of the implant bone complex using medical micro technologies. *of 5th International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering (ICNBME-2021)*, 3-5 November 2021, Chisinau, Republic of Moldova, p. 93 **Comunicare** (accepted to be published in Springer).
 38. COCIUG, A., MACAGONOVA, O., CUSNIR JR. V., CUSNIR, V., NACU, V. Modern devices and tools for the corneae collection and processing. Synthesis of literature. In: *abstracts book of 5th International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering (ICNBME-2021)*, 3-5 November 2021, Chisinau, Republic of Moldova, p. 92 **Comunicare** (accepted to be published in Springer).

7.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională

7.4. în lucrările conferințelor științifice naționale

39. PAVLOVSCHI, E., VEREGA, G., STOIAN, A., NACU, V. Surgery protocol of vascularized bone allotransplant. The next stage of in vivo experimental study. In: *Abstract book, Conferința științifică anuală cu genericul Cercetarea în biomedicină și sănătate: calitate, excelență și performanță, în cadrul Zilele Universității de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu” din Republica Moldova*, 20-22 octombrie 2021, p. 333.
40. STOIAN, A., PAVLOVSCHI, E., NACU, V., SANJA S., BIRGIT, ANDRE, HILFIKER, A., VEREGA, G. Principles of decellularization for composite vascularized bone graft. In: *Abstract book, Conferința științifică anuală cu genericul Cercetarea în biomedicină și sănătate: calitate, excelență și performanță, în cadrul Zilele Universității de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu” din Republica Moldova*, 20-22 octombrie 2021, p. 337.
41. DIDENCU, A; ABABII, P; NACU, V; SMETANCA, V; MANIUC, M; DANILOV, L. Evaluation of the clinical results of cell therapy in children with chronic rhinosinusitis by application of lund-

kennedy scoring system. In: *Abstract book, Conferința științifică anuală cu genericul Cercetarea în biomedicină și sănătate: calitate, excelență și performanță, in cadrul Zilele Universității de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu” din Republica Moldova, 20-22 octombrie 2021*, p. 320.

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

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

8.1. cărți (cu caracter informativ)

8.2. enciclopedii, dicționare

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

9. Brevete de invenții și alte obiecte de proprietate intelectuală, materiale la saloanele de invenții

42. MONAICO, Elena, MONAICO, Eduard, URSACHI, Veaceslav, TIGHINEANU, Ion. *Procedeu de obținere a nanofirelor semiconductoare cu bandă interzisă largă pe suport semiconductor cu bandă interzisă îngustă. Cerere de brevet 4652*. Data depozit 06.08.2021
43. MACAGONOVA, Olga, NACU, Viorel COCIUG, Adrian. *Dispozitiv de secționarea grefelor biologice lamelare*. Brevet de invenție 1502 (13) Y, A61B 10/00 (2006.01) A61B 10/02 (2006.01). Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie “Nicolae Testemițanu”. Nr. depozit s2020 0028. Data depozit 2020.03.13. Publicat 28.02.2021. In: BOPI. 2021, nr.2, p.50.
44. MACAGONOVA, Olga., NACU, Viorel, COCIUG, Adrian, IGNATOV, Olga. *Dispozitiv de secționarea grefelor biologice circular*. Brevet de invenție 1501 (13) Y, A61B 10/00 (2006.01) A61B 10/02 (2006.01). Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie “Nicolae Testemițanu”. Nr. depozit s2020 0027. Data depozit 2020.03.13. Publicat 28.02.2021. In: BOPI. 2021, nr.2, p.49.
45. COCIUG, Adrian, MACAGONOVA, Olga, NACU, Viorel. *Dispozitiv pentru fixarea corneei*. Brevet de invenție 1504 (13) Y, A61F 9/007 (2006.01). Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie “Nicolae Testemițanu”. Nr. depozit s2020 0026. Data depozit 2020.03.13. Publicat 28.02.2021. In: BOPI. 2021, nr.2, pp.52-53.
46. COCIUG, Adrian, MACAGONOVA, Olga, NACU, Viorel. *Pensa pentru fixarea corneei*. Brevet de invenție 1528 (13) Y, A61F 9/007 (2006.01). Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie “Nicolae Testemițanu”. Nr. depozit s2020 0031. Data depozit 2020.03.13. Publicat 31.05.2021. In: BOPI. 2021, nr.5, pp. 64-65.
47. COCIUG, Adrian, MACAGONOVA, Olga, NACU, Viorel. *Fixator pentru procesarea corneei*. Brevet de invenție 1505 (13) Y, A61F 9/007 (2006.01). Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie “Nicolae Testemițanu”. Nr. depozit s2020 0025. Data depozit 2020.03.13. Publicat 28.02.2021. In: BOPI. 2021, nr.2, p. 53.
48. COCIUG, Adrian, MACAGONOVA, Olga, NACU, Viorel, VALICA, Vladimir. *Dispozitiv pentru înlăturarea țesutului adipos din oase*. Brevet de invenție 1525 (13) Y, A61B 17/22

- (2006.01). Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie “Nicolae Testemițanu”. Nr. depozit s2020 0023. Data depozit 2020.03.13. Publicat 31.05.2021. In: BOPI. 2021, nr.5, pp. 61-62.
49. MONAICO, Elena, MONAICO, Eduard, URSAKI, Veaceslav, TIGINYANU, Ion. Process for obtaining of semiconductor nanowires in one step via anodization. In: *EUROINVENT 2021*, 20-22 May 2021, Iasi, Romania. Medalie de aur. p. 181-182. Disponibil: <http://www.euroinvent.org/cat/E2021.pdf>
50. MONAICO, Eduard, MONAICO, Elena, URSAKI, Veaceslav, TIGINYANU, Ion. Novel electrochemical approach for the fabrication of free-standing perforated Au nanomembranes. In: *The 25th International Exhibition of Inventions “INVENTICA 2021”* Iași, România, 23-25 June 2021 p. 269. Medalie de argint. Disponibil: <https://ini.tuiasi.ro/exhibition/wp-content/uploads/sites/5/2021/06/Volum%20INVENTICA%202021.pdf>
51. MONAICO, Eduard, MONAICO, Elena, URSAKI, Veaceslav, TIGINYANU, Ion. Procedeu de obținere a nanofirelor de arseniură de galiu. Technological approach for GaAs nanowires obtaining. In: *Ediția 17-a INFOINVENT 2021*, 17-20 Noiembrie 2021, Chisinau, Republica Moldova
52. MONAICO, Eduard, MONAICO, Elena, URSACHI, Veaceslav, TIGHINEANU, Ion. Procedeu de obținere într-un singur pas tehnologic a nanofirelor de arseniură de galiu. One-step technological approach for GaAs nanowires obtaining. In: *Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Invențiilor PROINVENT 2021*, ediția a XIX-a, 20-22 octombrie 2021, Cluj-Napoca, România. Disponibil: <http://proinvent.utcluj.ro/documente/UTM2021.pdf>
53. COBZAC, V., JIAN, M., NACU, V. The efficiency of device for fixation and cellularization of small sized grafts. In: *ICIR Euroinvent Book of Abstracts 2021*. 13 edition of Euroinvent, 20-22 may 2021. Romania, 2021, p.79. Disponibil: <http://www.euroinvent.org/cat/E2021.pdf>
54. COBZAC, V., NACU, V., GLAVAN, A., JIAN, M., SEDAIA, E., ABABII, P. Dispozitiv pentru fixarea și celularizarea grefelor de dimensiuni mici. In: *Proceedings of the 13 th edition of Euroinvent 2021*. 13 edition of Euroinvent, 20-22 may 2021. Romania, 2021, p. 4. Disponibil: <http://www.euroinvent.org/cat/E2021.pdf>
55. MACAGONOVA, O., NACU, V., COCIUG, A., IGNATOV, O. Noi dispozitive pentru disecția grefelor de țesut. In: *Proceedings of the 13 th edition of Euroinvent 2021*. 13 edition of Euroinvent, 20-22 may 2021. Romania, 2021, p.185. Disponibil: <http://www.euroinvent.org/cat/E2021.pdf>
56. BIRCA, R., STRATAN, V., NACU, V., VEREGA, G. The method for restoring of cancellous bone defects using the induced membrane method in association with demineralized cancellous xenon plasty and stem cell cultures. In: *Proceedings of the 13 th edition of Euroinvent 2021*. pp.192-193. Disponibil: <http://www.euroinvent.org/cat/E2021.pdf>
57. PAVLOVSKI, E., VEREGA, G., STOIAN, A., NACU, V. The vascularized bone allotransplantation- in vivo experiment. Preliminary report. In: *Abstract book*. International european conference on interdisciplinary scientific research august 8-9, 2021, Warsaw, Poland, pag. 264. Disponibil: <http://www.euroinvent.org/cat/E2021.pdf>

58. ȚÎMBALARI, T.; NACU, V.; CODREANU, I. The field of human tissue and / or cell transplanted in public health insurance. In: *Proceedings of the 13 th edition of Euroinvent 2021*. 13 edition of Euroinvent, 20-22 may 2021. Romania, 2021, p. 253. Disponibil: <http://www.euroinvent.org/cat/E2021.pdf>

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)
- 10.3. alte lucrări științifico-metodice și didactice

Teze de licență realizate în cadrul proiectului - 4

59. BUSUIOC, Simon. MN-171. DIRIJAREA GRADULUI DE HIDROFILIE/ HIDROFOBIE A SUPRAFETELOR PRIN DEPURARI METALICE. Conducătorul tezei de licență: Acad. Ion TIGHINEANU. Data susținerii 17.06.2021
60. ȚURCANU, Alexandrina. IBM-171. MONITORIZAREA CULTURILOR CELULARE PRIN INTERMEDIUL REȚELELOR DE MICROELECTROZI. Conducătorul tezei de licență: dr., conf. Eduard MONAICO. Data susținerii 15.06.2021
61. GALATONOVA, Tatiana. IBM-171. PREGĂTIREA TEMPLATELOR DE AEROGALNIT PENTRU UTILIZAREA ÎN INGINERIE TISULARĂ. Conducătorul tezei de licență: dr., conf. Eduard MONAICO. Data susținerii 15.06.2021
62. PENCALA, Victor. MN-171. EFECTE TERMOELECTRICE LONGITUDINALE ȘI TRANSVERSALE ÎN MICROFIRE DIN Bi ȘI BiSn ÎN IZOLAȚIE DE STICLĂ PENTRU APLICAȚII PRACTICE. Conducătorul tezei de licență: dr., conf. Victor ZALAMAI. Data susținerii 18.06.2021

Teze de master realizate în cadrul proiectului - 1

63. CRESTINCOV, Ivan. MN-201M. Investigarea proprietăților electromecanice ale structurilor în baza de Aero-GaN și aerogalox. Conducătorul tezei de master: Acad. Ion TIGHINEANU. Data susținerii este preconizată în decembrie 2021

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

Dezvoltarea tehnologiilor de obținere a noilor materiale cu proprietăți fotocatalitice precum aero-Ga₂O₃ sunt absolut necesare în contextul combaterii problemelor ecologice globale, precum suprapoluarea râurilor și a bazinelor acvatice, iar autocurățarea apelor (inclusiv reziduale) prin intermediul nanoarhitecturilor în baza materialelor semiconductoare, utilizând lumina solară ar fi o soluție eficientă.

În baza rezultatelor obținute se vor propune noi tehnologii de tratament prin utilizarea medicinei regenerative și a nanotehnologiilor, ce va facilita însănătoșirea și reintegrarea pacienților în societate. Tehnologiile de obținere a țesuturilor prin inginerie tisulară vor fi propuse Băncii de Țesuturi Umane și instituțiilor medicale din Republică.

8. Infrastructura de cercetare utilizată în cadrul proiectului

- Microscop Electronic VEGA TS 5130 (SEM);
- Microscop de Forță Atomică Nanostation (AFM);
- Sistem de decapare uscată în plasmă Cylos 160 RIE;
- Echipament pentru fotolitografie Karl Süss AG; Microscop Optic Zeiss Axio Scope.A1 cu cameră digitală AxioCam Erc 5s; Echipament pentru corodări electrochimice/fotoelectrochimice SiPor R&D Etching Setup ET&TE Etch and Technology GmbH; Gill AC Potentiostat /Galvanostat/ZRA/FRA;
- Sistem de depunere a straturilor de Carbon, precum și a straturilor metalice subțiri (nanometrice): Cressington Carbon Coater/Sputter
- Echipament pentru caracterizarea electrică a probelor/dispozitivelor Keithley 2400, 6430 și Criostat cu ciclu închis ARS-DE202 cu controller de temperatura Model SI 9700-1
- Nd:YAG Laser LP-603
- Instalație de determinare a unghiului de contact: Drop Shape Analyzer Kruss DSA25
- Instrumentul Gemini 2390t pentru determinarea suprafeței totale active a nanomaterialelor
- Echipament Raman Renishaw InVia echipat cu microscop confocal
- Echipament AXIS ULTRA, DLD Kratos Analytical pentru analiza chimică de suprafață
- Pompă cu vid cu piston rotativ EVD-12
- PH metru ph150M
- Microscop inversat cu contrast de fază Olympus
- Hotă cu flux laminar de aer Nuve LN 090
- Ultracongelator ULUF 450-2M
- Purificator de Aer portativ FK03C
- Autoclav Phoenix Blu, automat, 22 L
- Baie de apă, BAE-2
- Imprimantă 3D, Ultimaker Extendet 2+
- Bidistilator BS
- Moticam 5. Camera foto-video profesională
- Sheiker Incubator Orbital Biosan ES-20
- Sistem de liofilizare VaCo 5-II
- Agitator magnetic MS-H-Pro+
- Liofilizator UNICRYO
- Baie Ultrasonora Multifuncțională
- Pipetă electronică BOECO
- Dispozitiv universal pentru mărunțirea țesuturilor biologice moi

- Incubator CO₂ cu sensor
- Microcentrifugă pentru epenrorfe.
- Utilajul cu care este dotat Laboratorul de organe artificiale, Hanover, Germania

9. Colaborare la nivel național în cadrul implementării proiectului

Realizarea proiectului are loc prin utilizarea infrastructurii de cercetare din cadrul Universității Tehnice a Moldovei, precum și a Universității de Stat de Medicină și Farmacie "Nicolae Testemițanu". Totodată există colaborări intense și cu laboratoarele științifice din cadrul altor instituții, cum ar fi Universitate a de Stat din Moldova, Institutul de Fizică Aplicată și Institutul de Inginerie Electronică și Nanotehnologii.

10. Colaborare la nivel internațional în cadrul implementării proiectului

Colaborare cu echipa High Medical School Hannover, laboratory of Artificial organs, Germania.

Eduard MONAICO, Tudor BRANISTE, Ion TIGHINEANU și Vladimir CIOBANU – sunt membri ai European Technology Platform on Nanomedicine (ETPN). Participări la ședințe/webinare în vederea promovării rezultatelor cercetării, posibilităților de participare ca parteneri în proiecte europene. MONAICO Eduard, recent a participat la webinarul pe tematica "*Smart Materials & technologies in Regenerative medicine*" 10 noiembrie, 2021 la care au fost audiate rapoarte utile pentru proiectul dat:

- Cristina Barrias: "Microtissue engineering: building tissues from the bottom-up". Principal Investigator and Group Leader at i3S- Instituto de Investigaç o e Inovaç o em Sa de, University of Porto
- Salvatore Girardo "Chips & Beads: Analyzing, Treating and Mimicking cells for Mechanobiology". Position: Head of Lab-on-a-chip Systems Technology Platform at Max Planck Institute for the Science of Light
- Meriem Lamghari: "General Introduction about the ETPN WG on Regenerative Medicine" Position: WG leader of the WG on RegMed at the ETPN / Group leader at i3S/INEB and Professor at Institute of Biomedical Sciences Abel Salazar of University of Porto

CIOBANU Vladimir a efectuat vizită la Joint Research Center (JRC) al Comisiei Europene:

- Au fost investigate chimia de suprafața a aero-GaN/ZnO, aero-Ga₂O₃/ZnO utilizând tehnica XPS
- Au fost investigate morfologia, structura cristalină  i aria totală activă a aeromaterialelor
- A fost investigat efectul SERS al senzorilor în baza membranelor din GaN funcționalizate cu dote din Au cu posibilitatea de detec ie a moleculelor de Rhodamina B la diferite concentrații

Dr. BRANISTE Tudor – Vizita la Institutul de Chimie Macromoleculară Petru Poni, din Iași, Romania.

- A fost studiată morfologia structurilor de colagen-aero-GaN cu ajutorul microscopului electronic de rezolu ie înaltă.

11. Dificult ile în realizarea proiectului

Financiare, organizatorice, legate de resursele umane etc.

Dificult i în procesul de mobilitate  i interac iune fizică, ceea ce îngreunează procesele de  n elegere reciprocă în cadrul experimentelor ce implică un grad de interdisciplinaritate ridicat.

USMF Dificult ile  nt lnite în cadrul proiectului sunt concordate cu resursele financiare insuficiente pentru procurarea utilajelor preconizate, legate de faptul că odată cu majorarea salariilor colaboratorilor nu a fost mărită corespunzător  i suma aloca iilor financiare, ele r m n nd acelea i. Totodată  i situa ia pandemică.

12. Diseminarea rezultatelor ob tinite în proiect în formă de prezentări la foruri științifice (comunicări, postere – pentru cazurile c nd nu au fost publicate în materialele conferințelor, reflectate în p. 6)

Lista forurilor la care au fost prezentate rezultatele ob tinite în cadrul proiectului de stat (Opțional) se va prezenta separat (conform modelului) pentru:

- Manifestări  tiin ifice internaționale ( n străinătate)
- MONAICO, Eduard, dr., conf. cerc.; FIT-4-NMP Project Events, OPPORTUNITIES FOR TALENTED NEWCOMERS IN THE HORIZON EUROPE PROGRAMME (internațional); Kyiv, Ucraina, 19 October 2021; Nano-engineering of semiconductor compounds and metal

nanostructures for multifunctional applications. **Comunicare orală.** Programa: https://www.imp.kiev.ua/mmsmt/wp-content/uploads/2021/10/%D0%9F%D0%A0%D0%9E%D0%93%D0%A0%D0%90%D0%9C%D0%90-%D0%A1%D0%9C%D0%9C%D0%A2_2021-1.pdf

- TIGINYANU, Ion, academician AȘM; Key report at the V-Nano2021 Webinar, July 16th, 2021; Development of Nature-Inspired Multifunctional Nanomaterials. **Comunicare orală.**
- TIGINYANU, Ion, academician AȘM; Nanotechnologies in Moldova: Engineering of nanomaterials for various applications, Interdisciplinary Seminar Series, The Scientific and Technological Research Council of Turkey, March 04, 2021. https://tbae.tubitak.gov.tr/sites/images/tbae_bilgem/ion_tiginyanu_poster.pdf
- Ion Tighineanu, Tudor Braniste; International Conference Progress in Organic and Macromolecular Compounds (Macro Iași 2021), 28th edition, 7-9 Octombrie 2021, Iași, Romania; Tubular Nanomaterials for Functional Applications. Comunicare Orală
- COBZAC, V., VERESTIUC, L., JIAN, M., NACU, V. Conferința internațională în străinătate „Applications of Chemistry in Nanosciences and Biomaterials Engineering”, UT București, România, 25-26 mai 2021; Selection of an Appropriate Cross-linking Method of Collagen Sponges for Articular Cartilaginous Tissue Engineering. p.5. – prezentare orală.

➤ Manifestări științifice internaționale (în Republica Moldova)

- TIGHINEANU, Ion, academician AȘM; 5th International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering (ICNBME-2021), 3-5 November 2021, Chisinau, Republic of Moldova. <https://icnbme.sibm.md/>; The route from Microelectronics via Nanotechnology to Biomedicine: A Multidisciplinary Approach. **Comunicare orală.**

➤ Manifestări științifice naționale

➤ Manifestări științifice cu participare internațională

13. Aprecierea și recunoașterea rezultatelor obținute în proiect (premiu, medalii, titluri, alte aprecieri).

- MONAICO, Elena, MONAICO, Eduard, URSAKI, Veaceslav, TIGINYANU, Ion; Medalie de aur; Process for obtaining of semiconductor nanowires in one step via anodization. In: *EUROINVENT 2021*, 20-22 May 2021, Iasi, Romania. Disponibil: <http://cris.utm.md/handle/5014/844>
- MONAICO, Eduard, MONAICO, Elena, URSAKI, Veaceslav, TIGINYANU, Ion; Medalie de argint; Novel electrochemical approach for the fabrication of free-standing perforated Au nanomembranes. In: *The 25th International Exhibition of Inventions “INVENTICA 2021”* Iași, România, 23-25 June 2021 p. 269. Disponibil: <http://cris.utm.md/handle/5014/942>
- COBZAC, V., NACU V., GLAVAN A., JIAN, M., SEDAIA, E., ABABII, P.; Diplomă și Premiu Special de la WIIPA; Small-sized graft fixation and cellularization device; Expoziția internațională specializată Euroinvent 2021, Iasi, Romania, 20-22 mai 2021.

- COBZAC, V., NACU, V., GLAVAN, A., JIAN, M., SEDAIA, E., ABABII, P. Diplomă și Medalie de Aur de la EUROINVENT. Small-sized graft fixation and cellularization device. Expoziția internațională specializată Euroinvent 2021, Iasi, Romania, 20-22 mai 2021.
- ȚÎMBALARI, T., NACU, V., CODREANU, I.; Diplomă și Medalie de Aur; The field of human tissue and / or cell transplantation in public health insurance; Expoziția internațională specializată Euroinvent 2021, Iasi, Romania, 20-22 mai 2021.
- MACAGONOVA, O., NACU, V., COCIUG, A.; Diplomă și Medalie de Aur; Noi dispozitive pentru disecția grefelor; Salonul Internațional de Invenții și Inovații “Traian Vuia”, 14 octombrie 2021, Romania.
- BÎRCA, R., STRATAN, V., NACU, V., VEREGA, G., CRUDU, M., CHELBAN, D. Diplomă și Medalie de Aur; Metodă de restabilire a defectelor metafizare ale tibiei; Salonul Internațional de Invenții și Inovații “Traian Vuia”, 14 octombrie 2021, Romania.
- MACAGONOVA, O., NACU, V., COCIUG, A.; Diplomă și Medalie de Aur; Noi dispozitive pentru disecția grefelor; Salonul Internațional Inventica 2021, 23-25 iunie 2021, Romania.
- BIRCA, R., STRATAN, V., NACU, V., VEREGA, G.; Diplomă și Medalie de Bronz; The method for restoring of cancellous bone defects using the induced membrane method in association with demineralized cancellous xenon plasty and stem cell cultures; Expoziția internațională specializată Euroinvent 2021, Iasi, Romania, 20-22 mai 2021.
- MACAGONOVA, O., COCIUG, A., NACU, V., IGNATOV, O.; Diplomă de Excelență; New devices for tissue grafts separation; Expoziția internațională specializată Euroinvent 2021, Iasi, Romania, 20-22 mai 2021.
- JIAN, Mariana; Diplomă în semn de apreciere și recunoaștere a excelenței și a performanței în activitatea de cercetare și inovare și cu prilejul zilei internaționale a fetelor și femeilor cu activități în domeniul științei.
- PEREBICOVSCHI, A., VLADIUC, L., NACU, V.; Diplomă; Biopolimeri pentru printarea 3D în acoperirea defectelor osoase craniene; Technical scientific conference for undergraduate, master and PhD students, 23-25 march, 2021.

14. Promovarea rezultatelor cercetărilor obținute în proiect în mass-media

- Emisiuni radio/TV de popularizare a științei

TIGHINEANU, Ion, NACU, Viorel, BRANIȘTE, Tudor. In: Emisiunea Biblioteca medicală cu Liviu Moraru. Disponibil: <https://newsin.md/biblioteca-medicala-cu-liviu-moraru-si-ion-tihineanu-viorel-nacu-si-tudor-braniste/>

- Articole de popularizare a științei

15. Teze de doctorat / postdoctorat susținute și confirmate în anul 2021 de membrii echipei proiectului

1. PĂLĂRIE Victor, Augmentarea osoasă în atrofiile procesului alveolar mandibular cu utilizarea factorului de creștere plachetar derivat recombinant uman - BB (Studiu clinico-

experimental), Teză de doctor, Specialitatea 341.01. Inginerie tisulară și culturi celulare. Data susținerii: 14.04.2021. Data aprobării a Comisiei Superioare de Atestare: 25.06.2021, Viorel Nacu – conducător.

2. ȚÎMBALARI Tatiana, Dezvoltarea domeniului de transplant de țesuturi și celule umane în Republica Moldova, Teză de doctor. Specialitatea 321.24 Transplantologie. Data susținerii: 19.05.2021. Data aprobării a Comisiei Superioare de Atestare: nr. 7, din 04.10.2021, Viorel Nacu – conducător.

16. Materializarea rezultatelor obținute în proiect

Forme de materializare a rezultatelor cercetării în cadrul proiectului pot fi produse, utilaje și servicii noi, documente ale autorităților publice aprobate etc.

- Prestarea serviciilor de citotoxicitate a unor compuși fenolici pe fibroblaste pentru Institutul de Chimie. Contract nr.4 din 18.10.2021.

17. Informație suplimentară referitor la activitățile membrilor echipei în anul 2021

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

- TIGHINEANU, Ion / 5th International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering (ICNBME-2021), 3-5 November 2021, Chisinau, Republic of Moldova. <https://icnbme.sibm.md/> / Co-președinte al conferinței.
- MONAICO, Eduard / 5th International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering (ICNBME-2021), 3-5 November 2021, Chisinau, Republic of Moldova. <https://icnbme.sibm.md/> / Membru al comitetului de organizare.
- NACU, Viorel / 5th International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering (ICNBME-2021), 3-5 November 2021, Chisinau, Republic of Moldova. <https://icnbme.sibm.md/> / Membru al comitetului de program.
- NACU V. Proceedings of the 13 th edition of Euroinvent 2021. p.20. - membru al juriului internațional

Membru consiliilor științifice de susținere a tezelor:

Nacu Viorel:

- Tâmbălari Tatiana, 19 mai 2021; Dezvoltarea domeniului de transplant de țesuturi și celule umane în Republica Moldova 321.24 Transplantologie.
- Zorina Zinovia, 29 septembrie 2021. „Variabilitatea arterelor axilei și brațului în aspect morfoclinic”,
- Consiliului științific specializat D 311.01-21-45 Bendelic Anastasia, „Particularitățile morfoclinice ale venelor safene” 24 noiembrie 2021.

➤ Redactor / membru al colegiilor de redacție al revistelor naționale / internaționale (Opțional)

- MONAICO, Eduard / revista „Fizica și Tehnologii Moderne”/ membru al colegiilor de

redacție /consultativ din 18.10.2021

- MONAICO, Eduard / revista „International Journal of Hydrogen Energy”/ recenzent oficial
- TIGHINEANU, Ion, BRANIȘTE, Tudor / revista Materials (MDPI IF=3,623) Guest Editors în cadrul numărului special dedicat Dezvoltării și Caracterizării noilor aero-nano-materiale și compuși cu arhitectură ultraporoasă. Special Issue "Development and Characterization of Novel Aero-Nanomaterials and Related Highly Porous Architectures". Disponibil: https://www.mdpi.com/journal/materials/special_issues/aero_nanomaterials_related_porous_architectures
- Nacu Viorel, Advanced Nano-Bio-Materials and Devices – AdvNanoBioM&D, membru al colegiului de redacție.
- Nacu Viorel, MoldMedJournal, membru al colegiului de redacție.

Ion Tighineanu, membru al Colegiilor de redacție la revistele

1. *Semiconductor Science and Technology*, IOP Publishing, United Kingdom
(<https://iopscience.iop.org/journal/0268-1242/page/editorial-board>)

2. *Applied Surface Science Advances*, Elsevier
(<https://www.journals.elsevier.com/applied-surface-science-advances/editorial-board>)

3. *Romanian Reports in Physics*, Publishing House of the Romanian Academy
(<http://www.rrp.infim.ro/editorial.html>)

Ion Tighineanu, membru al Comitetului Consultativ (Advisory Committee)

1. *Surface Engineering and Applied Electrochemistry*, IAP (Springer)
(<https://www.springer.com/engineering/production+engineering/journal/11987>)

18. Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect

1 pagină în engleză și 1 pagină în română ce rezumă rezultatele obținute în anul 2021.

Pe parcursul anului 2021 au fost dezvoltate tehnologii privind fabricarea nanoarhitecturilor în bază de GaN și alte materiale. Astfel, 1) Controlul proprietăților hidrofoabe/hidrofile în aerogalnit poate fi efectuat prin intermediul tratamentului în plasmă; 2) Devierea de la forma sferică a picăturilor de „marmură lichidă” în bază de aerogalnit, a permis evidențierea și investigarea unui nou fenomen, și anume a mișcării de rotație în impulsuri prin autopropulsarea picăturilor pe suprafața apei; Elaborarea protocoalelor tehnologice de îmbibare a structurilor întregi de aerogalnit în bio-polimeri flexibili a permis inițierea studierii proprietăților electro-opto-mecanice și scoaterea în evidență a proprietăților tenzo-optosenzoriale a compusului Aero-GaN/PDMS; 3) A fost demonstrat potențialul de aplicare a noilor structuri hibride în bază de aero-Ga₂O₃ funcționalizat cu nanodote din Au. Activitatea fotocatalitică a materialului aero-Ga₂O₃ pur este comparabilă cu structurile similare pe bază de microtetrapode de ZnO, în timp ce funcționalizarea aero-Ga₂O₃ cu metale nobile are ca rezultat îmbunătățirea considerabilă a performanțelor fotocatalitice ale acestui nou material. Analiza efectuată sugerează că principala contribuție la această îmbunătățire provine din formarea barierelor Schottky la interfața Au/aero-Ga₂O₃ sau Pt/aero-Ga₂O₃, ceea ce duce la separarea efectivă a purtătorilor liberi excitați și la suprimarea recombinării acestora. Deși performanța fotocatalizatorului dezvoltat este la nivelul inerent șablonului inițial de ZnO, aero-Ga₂O₃ funcționalizat cu metale nobile reprezintă un material compozit promițător, care demonstrează o stabilitate chimică ridicată și care posedă o arhitectură spațială unică; 4) Funcționalizarea cu metale nobile a membranelor de GaN fabricate utilizând tehnologia Litografiei cu Sarcină de Suprafață a demonstrat eficiență privind detectarea moleculelor de Rhodamina B în soluție apoasă.

Au fost tratați copii cu rinosinusită cronică prin terapie celulară. În studiu au participat 63 de pacienți, repartizați în lotul A care au primit tratamentul cu celule mononucleate autologe și lotul B care au primit tratament standard conform protocoalelor. Toți copiii au fost examinați endoscopic, înainte de tratament, după tratament la 3, 6 și 12 luni.

S-au obținut culturi celulare cu tetrapozi fixați în colagen și fără.

S-au extras prin metoda de explant fibroblaste, condrocite, celule epiteliale nazale.

S-a efectuat testul de degradare enzimatică a structurilor colagenice combinate cu acid hialuronic, chondroitin sulfat și chitosan ce au fost reticulate cu vapori de diferite substanțe: glutaraldehidă; carbodiimide cu n-hidroxisuccinimide; riboflavină; și sub acțiunea razelor UV-A. Acestor structuri s-a determinat viteza de degradare enzimatică și testul cu MTT pentru citotoxicitate și cel de populare celulară utilizând microscopia fluorescentă cu DAPI.

Au început cercetările de modelare a sinusitelor paranazale la iepuri pentru testarea acțiunii nanoparticulelor de ZnO.

A început procesul de obținere a mulajelor 3D imprimate de os temporal la copii cu otita medie cronică pentru planning preoperator.

Au fost obținute fire din membrana amniotică impregnate cu nanoparticule de GaN și ZnO cu efect piezoelectric.

During the 2021 year, several technologies were developed for the fabrication of nanoarchitectures based on GaN and other materials. Thus, 1) The control of hydrophobic / hydrophilic properties of aerogalnite can be performed by means of plasma treatment; 2) The deviation from the spherical shape of the drops of "liquid marble" based on aerogalnite, allowed one to evidence and investigate a new phenomenon, namely the rotational movement in pulses by self-propelling of the drops on the water surface; The elaboration of the technological protocols for the infiltration of the integral aerogalnite structures in flexible bio-polymers allowed the initiation of the study of the electro-opto-mechanical properties and the highlighting of the tenzo-optosensory properties of the Aero-GaN/PDMS compound. 3) We have demonstrated the potential of the newly developed aero-Ga₂O₃-Au hybrid structure. The photocatalytic activity of the pure aero-Ga₂O₃ material is behind the performances of the initial ZnO microtetrapods-based template, while the functionalization of the aero-Ga₂O₃ with noble metals results in considerable enhancement of the photocatalytic performances of this new material. The performed analysis suggests that the main contribution to this enhancement comes from the formation of Schottky barriers at the Au/aero-Ga₂O₃ or Pt /aero-Ga₂O₃ interface leading to effective separation of the excited free carriers and suppression of their recombination. Although the performance of the developed photocatalyst is at the level inherent to the initial ZnO template, the aero-Ga₂O₃ functionalized with noble metals represents a promising composite material exhibiting high chemical stability and possessing a unique spatial architecture; 4) Functionalization with noble metals of GaN membranes manufactured using Surface Load Lithography technology has demonstrated efficiency in detecting Rhodamine B molecules in aqueous solution.

Children with chronic rhinosinusitis were treated with cell therapy. The study involved 63 patients, divided into group A who received treatment with autologous mononuclear cells and group B who received standard treatment according to the protocols. All children were examined endoscopically, before treatment, and at 3, 6 and 12 months after treatment.

Cell cultures with and without collagen-fixed tetrapods were obtained.

Fibroblasts, chondrocytes, nasal epithelial cells were extracted by explant method.

The enzymatic degradation test of the collagenic structures combined with hyaluronic acid, chondroitin sulfate and crosslinked chitosan with different substances vapors (Glutaraldehyde; Carbodiimides with n-hydroxysuccinimides; Riboflavin; and under the action of UV-A rays) was performed. These structures determined the rate of enzymatic degradation and the MTT test for cytotoxicity and the cellular one using DAPI fluorescent microscopy.

The research has begun to model paranasal sinuses in rabbits to test the action of ZnO nanoparticles.

The process of obtaining 3D molds printed on temporal bone in children with chronic otitis media for preoperative planning has begun.

Amniotic membrane wires impregnated with GaN and ZnO nanoparticles with piezoelectric effect were obtained.

19. Recomandări, propuneri

- Adaptarea finanțării proiectului științific în conformitate cu inflația și modificările salariale.
- Achiziția necesarului de consumabile, utilaje pentru proiect imediat după semnarea contractelor de finanțare.

Conducătorul de proiect _____ / MONAICO Eduard

Data: _____

LS

**Lista lucrărilor științifice, științifico-metodice și didactice
publicate în anul de referință în cadrul proiectului din Programul de Stat
”Nanoarhitecturi în bază de GaN și matrici tridimensionale din materiale biologice pentru
aplicații în microfluidică și inginerie tisulară” #20.80009.5007.20**

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

4. Articole în reviste științifice

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

1. PLESCO, I., CIOBANU, V., BRANISTE, T., URSAKI, V., RASCH, F., SARUA, A., RAEVSCHI, S., ADELUNG, R., DUTTA, J., TIGINYANU, I. Highly Porous and Ultra-Lightweight Aero-Ga₂O₃: Enhancement of Photocatalytic Activity by Noble Metals. In: *MDPI Materials*. 2021, vol. 14(8), 1985. (IF 3.623) DOI: <https://doi.org/10.3390/ma14081985>
2. BRANISTE, T., CIOBANU, V., SCHÜTT, F., MIMURA, H., RAEVSCHI, S., ADELUNG, R., PUGNO, N.M., TIGINYANU, I. Self-Propelled Aero-GaN Based Liquid Marbles Exhibiting Pulsed Rotation on the Water Surface. In: *Materials*. 2021, vol. 14, 5086. (IF 3.623) DOI: <https://doi.org/10.3390/ma14175086>
3. PETRIS, A., GHEORGHE, P., BRANISTE, T., TIGINYANU, I. Ultrafast Third-Order Nonlinear Optical Response Excited by fs Laser Pulses at 1550 nm in GaN Crystals. In: *Materials*. 2021, vol. 14(12), 3194. (IF 3.623) DOI: <https://doi.org/10.3390/ma14123194>
4. DEMIDENCO, I.V., ZALAMAI, V.V., STAMOV, I.G., Syrbu, N.N. Switching effects in Ag₂S - Ag₃AsS₃ quantum dots. In: *Journal of Alloys and Compounds*. 2021, vol. 861, pp. 157941. ISSN 0925-8388 (IF: 5.316) DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2020.157941>
5. SYRBU, N.N., STAMOV, I.G., DOROGAN, A.V., ZALAMAI, V.V. Up-conversion luminescence in GaSe nanocrystals. In: *Optical Materials*, 2021, vol. 111, pp. 110675. ISSN 0925-3467 (IF 2.779) DOI: <https://doi.org/10.1016/j.optmat.2020.110675>
6. ZALAMAI, V.V., STAMOV I.G., SYRBU, N.N. Interference of exciton polariton waves in GaSe nanocrystals. In: *Materials Today Communications*. 2021, vol. 27, 102355. (IF: 3.927) DOI: <https://doi.org/10.1016/j.mtcomm.2021.102355>
7. MAȘNIK, A., ZALAMAI, V., URSAKI, V. Electronic transitions and energy band structure of CuGa_xAl_{1-x}Se₂ crystals. In: *Optical Materials*. 2021, vol. 118, 111221. (IF: 3.080) DOI: <https://doi.org/10.1016/j.optmat.2021.111221>

8. ZALAMAI, V., COLIBABA, G., MONAICO, E.I., MONAICO, E.V. Enhanced emission properties of anodized polar ZnO crystals. In: *Surface Engineering and Applied Electrochemistry*. 2021, vol. 57(1), pp. 117-123. DOI: <https://doi.org/10.3103/S1068375521010166>
9. MONAICO, E.I., MONAICO, E.V., URSAKI, V.V., TIGINYANU, I.M. Evolution of Pore Growth in GaAs in Transitory Anodization Regime from one Applied Voltage to Another. In: *Surface Engineering and Applied Electrochemistry*. 2021, vol. 57(2), pp. 165-172. DOI: <https://doi.org/10.3103/S106837552102006X>
10. COBZAC, V., JIAN, M., NACU, V. The efficiency of device for fixation and cellularization of small sized grafts. International Conference on Innovative Research Iasi, 20th – 21st of May 2021. In: *Journal of Physics: Conference Series*, 2021, 1960, 012004. doi:10.1088/1742-6596/1960/1/012004. Disponibil: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1960/1/012004/pdf>

4.2. în alte reviste din străinătate recunoscute

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

- articole în reviste de tipul B⁺;

11. CIOBANU, V., PLESCO, I. TiO₂ NANOTUBES FOR PHOTOCATALYTIC DEGRADATION OF METHYLENE BLUE. In: *Journal of Engineering Science*. 2021, vol. 28(1), pp. 23-30. DOI: [https://doi.org/10.52326/jes.utm.2021.28\(1\).01](https://doi.org/10.52326/jes.utm.2021.28(1).01)
12. MAȘNIK, A., ZALAMAI, V., URSAKI, V. Optical anisotropy and birefringence of CuAlS₂ crystals. In: *Journal of Engineering Science*. 2021, vol. 28(2), pp. 25-33. DOI: [https://doi.org/10.52326/jes.utm.2021.28\(2\).01](https://doi.org/10.52326/jes.utm.2021.28(2).01)
13. VIȘNEVSCHI, S., MALCOVA, T., CALISTRU, A., NACU, V. Stem-cell therapies in critical limb ischemia. In: *The Moldovan Medical Journal*. Chișinău. 2021, vol. 64(1), pp. 63-67. ISSN 2537-6373 /ISSNe 2537-6381. Disponibil: <http://moldmedjournal.md/wp-content/uploads/2021/03/64-1-0-MMJ-vers-4-10-03-21.pdf>
14. TIMBALARI, T., LOZAN, O., CODREANU, I., NACU, V. A survey of public knowledge and attitude towards tissue, cell donation and transplantation in the Republic of Moldova. In: *The Moldovan Medical Journal*. Chișinău. 2021, vol. 64(2), pp. 42-48. ISSN 2537-6373 /ISSNe 2537-6381. Disponibil: <http://moldmedjournal.md/wp-content/uploads/2021/05/64-2-Spaltul-2-vers-5-din-14-05-21.pdf>
15. MACAGONOVA, O., RISNIC, D., COCIUG, A., NACU V. Comparative analysis of the skin decellularization methods. In: *The Moldovan Medical Journal*. Chișinău. 2021, vol. 64(2), pp. 79-86. ISSN 2537-6373 /ISSNe 2537-6381. Disponibil: <http://moldmedjournal.md/wp-content/uploads/2021/05/64-2-Spaltul-2-vers-5-din-14-05-21.pdf>
16. SAMSON, S., NACU, V. The dental pulp chamber evaluation by using cone-beam computed tomography. In: *The Moldovan Medical Journal*. Chișinău. 2021, vol. 64(2), pp. 49-52. ISSN 2537-6373 /ISSNe 2537-6381. Disponibil: <http://moldmedjournal.md/wp-content/uploads/2021/05/64-2-Spaltul-2-vers-5-din-14-05-21.pdf>

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)

6.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională

17. BABILUNGA, Aurel. Aplicarea tehnologiei de imprimare 3d pentru proiectarea și fabricarea părții componente a bioreactorului destinat măsurărilor bioimpedanței celulare. In: *Proceedings of the Conferința tehnico-științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor, 23-25 Martie 2021*. Republica Moldova. Vol. 1, pp. 289-292. ISBN 978-9975-45-700-2. **Comunicare.** Disponibil: <https://utm.md/wp-content/uploads/2021/06/Culegere-Vol-I-Conf-tinerilor-UTM-2021.pdf>
18. ȚURCANU, Alexandrina. Proiectarea și elaborarea matricei de electrozi pentru măsurarea bioimpedanței celulare. In: *Proceedings of the Conferința tehnico-științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor, 23-25 Martie 2021*. Republica Moldova. Vol. 1, pp. 346-349. ISBN 978-9975-45-700-2. **Comunicare.** Disponibil: <https://utm.md/wp-content/uploads/2021/06/Culegere-Vol-I-Conf-tinerilor-UTM-2021.pdf>
19. TRIFAN, Cătălin, BABILUNGA, Aurel. Determinarea gradului de porozitate a straturilor poroase semiconductoare. In: *Proceedings of the Conferința tehnico-științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor, 23-25 Martie 2021*. Republica Moldova. Vol. 1, pp. 343-345. ISBN 978-9975-45-700-2. **Comunicare.** Disponibil: <https://utm.md/wp-content/uploads/2021/06/Culegere-Vol-I-Conf-tinerilor-UTM-2021.pdf>
20. ROTARCIUC, Daniela, ȚURCANU, Alexandrina, BUD, Eugen. Analiza in vitro cu microscopia electronică a suprafețelor dentare obținute în urma procedurii de stripping ortodontic cu instrumentar variat. In: *Proceedings of the Conferința tehnico-științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor, 23-25 Martie 2021*. Republica Moldova. Vol. 1, pp. 331-334 ISBN 978-9975-45-700-2. **Comunicare.** Disponibil: <https://utm.md/wp-content/uploads/2021/06/Culegere-Vol-I-Conf-tinerilor-UTM-2021.pdf>
21. GRAMOVICI, Ludmila. ORGANS-ON-CHIPS: TECHNOLOGY AND APPLICATIONS. In: *Proceedings of the Conferința tehnico-științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor, 23-25 Martie 2021*. Republica Moldova. Vol. 1, pp. 305-308 ISBN 978-9975-45-700-2. **Comunicare.** Disponibil: <https://utm.md/wp-content/uploads/2021/06/Culegere-Vol-I-Conf-tinerilor-UTM-2021.pdf>
22. GRAMOVICI, Ludmila. ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В ИЗУЧЕНИИ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК. In: *Proceedings of the Conferința tehnico-științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor, 23-25 Martie 2021*. Republica

- Moldova. Vol. 1, pp. 301-304 ISBN 978-9975-45-700-2. **Comunicare.** Disponibil: <https://utm.md/wp-content/uploads/2021/06/Culegere-Vol-I-Conf-tinerilor-UTM-2021.pdf>
23. CRECIUNEL, Cătălin, ȚÎRCHE, Daniel. Metode de exfoliere a materialelor stratificate. In: *Proceedings of the Conferința tehnico-științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor*, 23-25 Martie 2021. Republica Moldova. Vol. 1, pp. 293-296 ISBN 978-9975-45-700-2. **Comunicare.** Disponibil: <https://utm.md/wp-content/uploads/2021/06/Culegere-Vol-I-Conf-tinerilor-UTM-2021.pdf>
24. CRISTEA, Ecaterina. Aplicațiile seleniurii de staniu. In: *Proceedings of the Conferința tehnico-științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor*, 23-25 Martie 2021. Republica Moldova. Vol. 1, pp. 297-300 ISBN 978-9975-45-700-2. **Comunicare.** Disponibil: <https://utm.md/wp-content/uploads/2021/06/Culegere-Vol-I-Conf-tinerilor-UTM-2021.pdf>
- 6.4. în lucrările conferințelor științifice naționale

7. Teze ale conferințelor științifice

- 7.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)
25. TIGINYANU, Ion, BRANIȘTE, Tudor. Tubular Nanomaterials for Multifunctional Applications. In: *Plenary report presented at the 28th Edition of the International Conference on Progress in Organic and Macromolecular Compounds*, Iasi, Romania, October 7-9, 2021. p. 15-16. <https://icmpp.ro/macroiiasi2021/files/proceedings-POMC.pdf>
26. MONAICO, Eduard, MONAICO, Elena, URSAKI, Veaceslav, TIGINYANU, Ion. Novel electrochemical approach for the fabrication of free-standing perforated Au nanomembranes in two steps. In: *Book of abstracts of the 4th conference "Nanotechnology and Innovation in the Baltic Sea Region" (NIBS2021)*, 4th-6th august 2021, Kiel, Germany, PA12, page 15. **Poster** Disponibil: https://nibs.nina-sh.de/wp-content/uploads/2021/08/NIBS2021_Technical_Digest_final.pdf
27. PAVLOVSCHI, E., VEREGA, G., STOIAN, A., NACU, V. The vascularized bone allotransplantation- in vivo experiment. Preliminary report. In: *Abstract book. International european conference on interdisciplinary scientific research*, august 8-9, 2021, Warsaw, Poland, pag. 264.
- 7.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)
28. MONAICO, E.V., BUSUIOC, S., TIGINYANU, I.M. Controlling the degree of hydrophilicity / hydrophobicity of semiconductor surfaces via porosification and metal deposition. In: *Book of abstracts of the 5th International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering (ICNBME-2021)*, 3-5 November 2021, Chisinau, Republic of Moldova, p. 64. **Comunicare** (accepted to be published in Springer)
29. CIOBANU, V., PLESCO, I., BRANISTE, T., CECCONE, G., COLPO, P., TIGINYANU, I. GaN ultrathin membrane for SERS detection of Rhodamine B. In: *Book of abstracts of the 5th International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering (ICNBME-*

- 2021), 3-5 November 2021, Chisinau, Republic of Moldova, p. 113. **Comunicare** (accepted to be published in Springer)
30. ZALAMAI, V.V., TIRON, A.V., CRISTEA, E., STAMOV, I.G. Excitonic states in Brillouin zone center of GaSe layered crystals. In: *Book of abstracts of the 5th International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering (ICNBME-2021)*, 3-5 November 2021, Chisinau, Republic of Moldova, p. 83. **Comunicare** (accepted to be published in Springer)
 31. COJOCARI, Șt., IGNATOV, O., JIAN, M., COBZAC, V., BRANIȘTE, T., MONAICO, E.V., TARAN, A., NACU, V. Zinc Oxide and Gallium Nitride Nanoparticles Application in Biomedicine: A Review. In: *Book of abstracts of the 5th International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering (ICNBME-2021)*, 3-5 November 2021, Chisinau, Republic of Moldova, p. 91. **Comunicare** (accepted to be published in Springer)
 32. ROTARCIUC, D., ȚURCANU, A., BUD, E., MONAICO, E.V. In vitro analysis of enamel surfaces with scanning electron microscope after orthodontic stripping reduction using various instruments. In: *Book of abstracts of the 5th International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering (ICNBME-2021)*, 3-5 November 2021, Chisinau, Republic of Moldova, p. 75. **Comunicare** (accepted to be published in Springer)
 33. COBZAC, V., JIAN, M., GLOBA, T., NACU, V. The cartilaginous tissue regeneration on weight bearing and non-weight bearing surfaces of the knee. In: *abstracts book of 5th International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering (ICNBME-2021)*, 3-5 November 2021, Chisinau, Republic of Moldova, p. 89 **Comunicare** (accepted to be published in Springer).
 34. JIAN, M., COBZAC, V., NACU, V. The isolation of fibroblasts by volumetric regulation cycles. In: *abstracts book of 5th International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering (ICNBME-2021)*, 3-5 November 2021, Chisinau, Republic of Moldova, p. 88 **Comunicare** (accepted to be published in Springer).
 35. MALCOVA, T., NACU, V., ROJNOVEANU, GH., BIRGIT, A., HILFIKER, A. Evaluation of ultrasound application for the decellularization of small caliber vessels. In: *abstracts book of 5th International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering (ICNBME-2021)*, 3-5 November 2021, Chisinau, Republic of Moldova, p. 90 **Comunicare** (accepted to be published in Springer).
 36. SAMSON, S., NACU, V. Techniques of dental pulp decellularization. In: *abstracts book of 5th International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering (ICNBME-2021)*, 3-5 November 2021, Chisinau, Republic of Moldova, p. 93 **Comunicare** (accepted to be published in Springer).
 37. PALARIE, V., NACU, V. Assessing the biological and mechanical quality of the implant bone complex using medical micro technologies. *of 5th International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering (ICNBME-2021)*, 3-5 November 2021, Chisinau, Republic of Moldova, p. 93 **Comunicare** (accepted to be published in Springer).
 38. COCIUG, A., MACAGONOVA, O., CUSNIR JR. V., CUSNIR, V., NACU, V. Modern devices and tools for the corneal collection and processing. Synthesis of literature. In: *abstracts book of 5th International Conference on Nanotechnologies and Biomedical*

Engineering (ICNBME-2021), 3-5 November 2021, Chisinau, Republic of Moldova, p. 92
Comunicare (accepted to be published in Springer).

7.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională

7.4. în lucrările conferințelor științifice naționale

39. PAVLOVSCHI, E., VEREGA, G., STOIAN, A., NACU, V. Surgery protocol of vascularized bone allotransplant. The next stage of in vivo experimental study. In: *Abstract book, Conferința științifică anuală cu genericul Cercetarea în biomedicină și sănătate: calitate, excelență și performanță, în cadrul Zilele Universității de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu” din Republica Moldova, 20-22 octombrie 2021*, p. 333.
40. STOIAN, A., PAVLOVSCHI, E., NACU, V., SANJA S., BIRGIT, ANDRE, HILFIKER, A., VEREGA, G. Principles of decellularization for composite vascularized bone graft. In: *Abstract book, Conferința științifică anuală cu genericul Cercetarea în biomedicină și sănătate: calitate, excelență și performanță, în cadrul Zilele Universității de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu” din Republica Moldova, 20-22 octombrie 2021*, p. 337.
41. DIDENCU, A; ABABII, P; NACU, V; SMETANCA, V; MANIUC, M; DANILOV, L. Evaluation of the clinical results of cell therapy in children with chronic rhinosinusitis by application of lund-kennedy scoring system. In: *Abstract book, Conferința științifică anuală cu genericul Cercetarea în biomedicină și sănătate: calitate, excelență și performanță, în cadrul Zilele Universității de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu” din Republica Moldova, 20-22 octombrie 2021*, p. 320.

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

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

8.1. cărți (cu caracter informativ)

8.2. enciclopedii, dicționare

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

9. Brevete de invenții și alte obiecte de proprietate intelectuală, materiale la saloanele de invenții

42. MONAICO, Elena, MONAICO, Eduard, URSACHI, Veaceslav, TIGHINEANU, Ion. *Procedeu de obținere a nanofirelor semiconductoare cu bandă interzisă largă pe suport semiconductor cu bandă interzisă îngustă. Cerere de brevet 4652*. Data depozit 06.08.2021
43. MACAGONOVA, Olga, NACU, Viorel COCIUG, Adrian. *Dispozitiv de secționarea grefelor biologice lamelare*. Brevet de invenție 1502 (13) Y, A61B 10/00 (2006.01) A61B 10/02 (2006.01). Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie “Nicolae Testemițanu”. Nr. depozit s2020 0028. Data depozit 2020.03.13. Publicat 28.02.2021. In: BOPI. 2021, nr.2, p.50.

44. MACAGONOVA, Olga., NACU, Viorel, COCIUG, Adrian, IGNATOV, Olga. *Dispozitiv de secționarea grefelor biologice circular.* Brevet de invenție 1501 (13) Y, A61B 10/00 (2006.01) A61B 10/02 (2006.01). Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie “Nicolae Testemițanu”. Nr. depozit s2020 0027. Data depozit 2020.03.13. Publicat 28.02.2021. In: BOPI. 2021, nr.2, p.49.
45. COCIUG, Adrian, MACAGONOVA, Olga, NACU, Viorel. *Dispozitiv pentru fixarea corneei.* Brevet de invenție 1504 (13) Y, A61F 9/007 (2006.01). Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie “Nicolae Testemițanu”. Nr. depozit s2020 0026. Data depozit 2020.03.13. Publicat 28.02.2021. In: BOPI. 2021, nr.2, pp.52-53.
46. COCIUG, Adrian, MACAGONOVA, Olga, NACU, Viorel. *Pensa pentru fixarea corneei.* Brevet de invenție 1528 (13) Y, A61F 9/007 (2006.01). Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie “Nicolae Testemițanu”. Nr. depozit s2020 0031. Data depozit 2020.03.13. Publicat 31.05.2021. In: BOPI. 2021, nr.5, pp. 64-65.
47. COCIUG, Adrian, MACAGONOVA, Olga, NACU, Viorel. *Fixator pentru procesarea corneei.* Brevet de invenție 1505 (13) Y, A61F 9/007 (2006.01). Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie “Nicolae Testemițanu”. Nr. depozit s2020 0025. Data depozit 2020.03.13. Publicat 28.02.2021. In: BOPI. 2021, nr.2, p. 53.
48. COCIUG, Adrian, MACAGONOVA, Olga, NACU, Viorel, VALICA, Vladimir. *Dispozitiv pentru înlăturarea țesutului adipos din oase.* Brevet de invenție 1525 (13) Y, A61B 17/22 (2006.01). Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie “Nicolae Testemițanu”. Nr. depozit s2020 0023. Data depozit 2020.03.13. Publicat 31.05.2021. In: BOPI. 2021, nr.5, pp. 61-62.
49. MONAICO, Elena, MONAICO, Eduard, URSAKI, Veaceslav, TIGINYANU, Ion. Process for obtaining of semiconductor nanowires in one step via anodization. In: *EUROINVENT 2021*, 20-22 May 2021, Iasi, Romania. Medalie de aur. p. 181-182. Disponibil: <http://www.euroinvent.org/cat/E2021.pdf>
50. MONAICO, Eduard, MONAICO, Elena, URSAKI, Veaceslav, TIGINYANU, Ion. Novel electrochemical approach for the fabrication of free-standing perforated Au nanomembranes. In: *The 25th International Exhibition of Inventions “INVENTICA 2021”* Iași, România, 23-25 June 2021 p. 269. Medalie de argint. Disponibil: <https://ini.tuiasi.ro/exhibition/wp-content/uploads/sites/5/2021/06/Volum%20INVENTICA%202021.pdf>
51. MONAICO, Eduard, MONAICO, Elena, URSAKI, Veaceslav, TIGINYANU, Ion. Procedeu de obținere a nanofirelor de arseniură de galiu. Technological approach for GaAs nanowires obtaining. In: *Ediția 17-a INFOINVENT 2021*, 17-20 Noiembrie 2021, Chisinau, Republica Moldova
52. MONAICO, Eduard, MONAICO, Elena, URSACHI, Veaceslav, TIGHINEANU, Ion. Procedeu de obținere într-un singur pas tehnologic a nanofirelor de arseniură de galiu. One-step technological approach for GaAs nanowires obtaining. In: *Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Invenției PROINVENT 2021*, ediția a XIX-a, 20-22 octombrie 2021, Cluj-Napoca, România. Disponibil: <https://proinvent.utcluj.ro/documente/UTM2021.pdf>

53. COBZAC, V., JIAN, M., NACU, V. The efficiency of device for fixation and cellularization of small sized grafts. In: *ICIR Euroinvent Book of Abstracts 2021*. 13 edition of Euroinvent, 20-22 may 2021. Romania, 2021, p.79. Disponibil: <http://www.euroinvent.org/cat/E2021.pdf>
54. COBZAC, V., NACU, V., GLAVAN, A., JIAN, M., SEDAIA, E., ABABII, P. Dispozitiv pentru fixarea și celularizarea grefelor de dimensiuni mici. In: *Proceedings of the 13 th edition of Euroinvent 2021*. 13 edition of Euroinvent, 20-22 may 2021. Romania, 2021, p. 4. Disponibil: <http://www.euroinvent.org/cat/E2021.pdf>
55. MACAGONOVA, O., NACU, V., COCIUG, A., IGNATOV, O. Noi dispozitive pentru disecția grefelor de țesut. In: *Proceedings of the 13 th edition of Euroinvent 2021*. 13 edition of Euroinvent, 20-22 may 2021. Romania, 2021, p.185. Disponibil: <http://www.euroinvent.org/cat/E2021.pdf>
56. BIRCA, R., STRATAN, V., NACU, V., VEREGA, G. The method for restoring of cancellous bone defects using the induced membrane method in association with demineralized cancellous xenon plasty and stem cell cultures. In: *Proceedings of the 13 th edition of Euroinvent 2021*. pp.192-193. Disponibil: <http://www.euroinvent.org/cat/E2021.pdf>
57. PAVLOVSCHI, E., VEREGA, G., STOIAN, A., NACU, V. The vascularized bone allotransplantation- in vivo experiment. Preliminary report. In: *Abstract book*. International european conference on interdisciplinary scientific research august 8-9, 2021, Warsaw, Poland, pag. 264. Disponibil: <http://www.euroinvent.org/cat/E2021.pdf>
58. ȚÎMBALARI, T.; NACU, V.; CODREANU, I. The field of human tissue and / or cell transplantation in public health insurance. In: *Proceedings of the 13 th edition of Euroinvent 2021*. 13 edition of Euroinvent, 20-22 may 2021. Romania, 2021, p. 253. Disponibil: <http://www.euroinvent.org/cat/E2021.pdf>

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)
- 10.3. alte lucrări științifico-metodice și didactice

Teze de licență realizate în cadrul proiectului - 4

59. BUSUIOC, Simon. MN-171. DIRIJAREA GRADULUI DE HIDROFILIE/ HIDROFOBIE A SUPRAFETELOR PRIN DEPUNERI METALICE. Conducătorul tezei de licență: Acad. Ion TIGHINEANU. Data susținerii 17.06.2021
60. ȚURCANU, Alexandrina. IBM-171. MONITORIZAREA CULTURILOR CELULARE PRIN INTERMEDIUL REȚELELOR DE MICROELECTROZI. Conducătorul tezei de licență: dr., conf. Eduard MONAICO. Data susținerii 15.06.2021

61. GALATONOVA, Tatiana. IBM-171. PREGĂTIREA TEMPLATELOR DE AEROGALNIT PENTRU UTILIZAREA ÎN INGINERIE TISULARĂ. Conducătorul tezei de licență: dr., conf. Eduard MONAICO. Data susținerii 15.06.2021
62. PENCALA, Victor. MN-171. EFECTE TERMOELECTRICE LONGITUDINALE ȘI TRANSVERSALE ÎN MICROFIRE DIN Bi ȘI BiSn ÎN IZOLAȚIE DE STICLĂ PENTRU APLICAȚII PRACTICE. Conducătorul tezei de licență: dr., conf. Victor ZALAMAI. Data susținerii 18.06.2021

Teze de master realizate în cadrul proiectului - 1

63. CRESTINCOV, Ivan. MN-201M. Investigarea proprietăților electromecanice ale structurilor în baza de Aero-GaN și aerogallox. Conducătorul tezei de master: Acad. Ion TIGHINEANU. Data susținerii este preconizată în decembrie 2021

UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI

Executarea devizului de cheltuieli, conform anexei nr. 2.3 din contractul de finanțare

Cifrul proiectului 20.800009.5007.20

Contract de finanțare: 157/1-PS din 04.01.2021

Cheltuieli, mii lei				
Denumirea	Codul economic	Anul de gestiune: 2021		
		Aprobat	Modificat (+/-)	Precizat
Remunerarea muncii angajaților conform statelor	211180	719,1		719,1
Contribuții de asigurări sociale de stat obligatorii (24%)	212100	172,6		172,6
Deplasări de serviciu în interiorul țării	222710			
Deplasări de serviciu peste hotare	222720	24,6	-23,1	1,5
Servicii editoriale	222910			
Servicii de cercetări științifice contractate	222930			
Servicii neatribuite altor aliniate	222990			
Procurarea mașinilor și utilajelor	314110			
Procurarea produselor alimentare	333110			
Procurarea materialelor pentru scopuri didactice, științifice și alte scopuri	335110	49,2	23,1	72,3
Procurarea materiale de uz gospodăresc și rechizite de birou	336110	4,5		4,5
TOTAL		970,0		970,0

Rector U.T.M.

(semnătura)

dr. hab. Viorel BOSTAN

(numele, prenumele)

Contabil (economist)

(semnătura)

Victoria IOVU

(numele, prenumele)

Conducătorul de proiect

(semnătura)

dr. Eduard MONAICO

(numele, prenumele)

Data: _____

LȘ

**UNIVERSITATEA DE STAT DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE "NICOLAE
TESTEMIȚEANU"**

**Executarea devizului de cheltuieli, conform anexei nr. 2.3 din contractul de finanțare
(la data raportării)**

Cifrul proiectului 20.800009.5007.20

Denumirea conturilor	Codul ECO	Buget aprobat	Modificare - +	Buget precizat 2021
TOTAL		1204,8	0,0	1204,8
Cheltuieli de personal	210000	980,0	0,0	980,0
Remunerarea muncii	211000	790,3	0,0	790,3
Remunerarea muncii angajaților conform statelor	211180	790,3		790,3
Remunerarea muncii temporare	211200			
Contribuții și primele de asigurări obligatorii	212000	189,7	0,0	189,7
Contribuții de asigurări sociale de stat obligatorii	212100	189,7		189,7
Prime de asigurare obligatorie de asistență medicală	212200			
Prime de asigurare obligatorie de asistență medicală	212210			
Bunuri și servicii	220000	81,0	-55,0	26,0
Servicii	222000	81,0	-55,0	26,0
Servicii informaționale	222210			
Servicii de locațiune	222300			
Deplasări de serviciu	222700	28,0	-28,0	0,0
Deplasări de serviciu în interiorul țării	222710			
Deplasări de serviciu peste hotare	222720	28,0	-28,0	0,0
Servicii medicale	222800	24,0	-12,0	12,0
Servicii medicale	222810	24,0	-12,0	12,0
Alte servicii	222900	29,0	-15,0	14,0
Servicii editoriale	222910			
Servicii de protocol	222920			
Servicii de cercetări științifice contractate	222930			

Servicii neatribuite altor alineate	222990	29,0	-15,0	14,0
Procurarea activelor nemateriale	317110			
Stocuri de materiale circulante	330000	143,8	55,0	198,8
Procurarea pieselor de schimb	332110			
Materiale pentru scopuri didactice, științifice și alte scopuri	335000	143,8	55,0	198,8
Procurarea materialelor pentru scopuri didactice, științifice și alte scopuri	335110	143,8	55,0	198,8
Materiale de uz gospodăresc pentru scopuri didactice, științifice și alte scopuri	336000			
Procurarea materialelor de uz gospodăresc și rechizite de birou	336110			

Notă: codurile economice vor fi incluse după necesitate (ECO 1, ECO 2, ECO 4, ECO6)

Rector **CEBAN Emil** _____
Economist șef **LUPAȘCO Svetlana** _____
Responsabilul de proiect **NACU Viorel** _____

Data: _____

L.Ș.

UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI

Componența echipei proiectului

Cifrul proiectului 20.80009.5007.20

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.	Monaico Eduard	1980	dr., conf	0,50	04.01.2021	
2.	Zalamai Victor	1978	dr., conf	1,00	04.01.2021	
3.	Braniște Fiodor	1989	dr	1,00	04.01.2021	
4.	Postolache Vitalie	1979	dr.	0,50	04.01.2021	
5.	Enachi Mihail	1982	dr.	0,25	04.01.2021	
6.	Tiron Andrei	1989	f-grad	1,25	04.01.2021	
7.	Ciobanu Vladimir	1990	f-grad	1,25	04.01.2021	
8.	Pleşco Irina	1992	f-grad	1,00	04.01.2021	
9.	Monaico Elena	1979	f-grad	1,00	04.01.2021	
10.	Tighineanu Ion	1955	acad		04.01.2021	
11.	Ursachi Veaceslav	1956	dr.hab.	0,25	04.01.2021	

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare	36,4
---	-------------

Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2021					
Nr	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării
1.					

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor la data raportării	36,4
--	-------------

Rector U.T.M.

(semnătura)

dr. hab. Viorel BOSTAN

(numele, prenumele)

Contabil (economist)

(semnătura)

Victoria IOVU

(numele, prenumele)

Conducătorul de proiect

(semnătura)

dr. Eduard MONAICO

(numele, prenumele)

Data: _____

LȘ

**UNIVERSITATEA DE STAT DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE "NICOLAE
TESTEMIȚEANU"**

**Componenta echipei proiectului
Cifrul proiectului 20.80009.5007.20**

Echipei 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.	Nacu Viorel	1965	Dr.hab.șt.med.	0,5	04.01.2021	
2.	Maniuc Mihail	1945	Dr.hab.șt.med.	0,25	04.01.2021	
3.	Danilov Lucian	1963	Dr.hab.șt.med.	0,25	04.01.2021	
4.	Ababii Polina	1978	Dr.șt.med.	0,25	04.01.2021	
5.	Globa Tatiana	1977	Dr.șt.med.	0,25	04.01.2021	
6.	Cobzac Vitalie	1986	Drd.	1,0	04.01.2021	
7.	Jian Mariana	1986		1,0	04.01.2021	
8.	Macagonova Olga	1983	Dr.șt.med.	1,0	04.01.2021	
9.	Ignatov Olga	1988	Drd.	0,5	04.01.2021	
10.	Malcova Tatiana	1992	Drd.	0,25	04.01.2021	
11.	Cojocari Ștefan	1989	Drd.	0,25	04.01.2021	
12.	Pălărie Victor	1981	Dr. șt.med.	0,5	04.01.2021	
13.	Romanciuc Grigore	1967		0,5	04.01.2021	
14.	Samson Stella	1987	Drd.	0,25	04.01.2021	
15.	Chiaburu-Chiosa Doina	1988	Drd.	0,25	04.01.2021	
16.	Didencu Alexandru	1983	Drd.	0,25	04.01.2021	
17.	Furculița Daniel	1992	Drd.	0,25	04.01.2021	
18.	Pavlovschi Elena	1987	Drd.	0,5	04.01.2021	
19.	Stoian Alina	1989	Drd.	0,25	04.01.2021	
20.	Țărălungă Tatiana	1987		1,0	04.01.2021	

21.	Eremia Victor	1991	Drd.	0,25	04.01.2021	
-----	---------------	------	------	------	------------	--

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare	57,14
---	--------------

Modificări în componența echipei pe parcursul anului curent					
Nr	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării
1.					

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor la data raportării	57,14
--	--------------

Rector **CEBAN Emil** _____
 Economist șef **LUPAȘCO Svetlana** _____
 Responsabilul de proiect **NACU Viorel** _____

Data: _____

L.Ș.