



# UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA

**APROB**

Prorector pentru activitatea științifică

Georgeta STEPANOV, dr. hab.,



## PLAN DE ACTIVITATE al Institutului de Chimie al USM pentru anul 2024

Nr. ctr.	Denumirea activității	Rezultate planificate/ Indicatori de cuantificare a rezultatelor activității	Termene de realizare	Responsabili de executare (nume, prenume, funcția, date de contact)
<b>I. ACTIVITĂȚI CE REZULTĂ DIN ÎNDEPLINIREA FUNCȚIILOR ȘI ATRIBUȚIILOR PREVĂZUTE DE STATUTUL ORGANIZAȚIEI</b>				
1	Cercetări științifice, lucrări experimentale și tehnologice, tehnologii avansate (subprograme inițiate/ în derulare)***			
	<b>Titlul subprogramului:</b> Studii chimice al metaboliților secundari din sursele naturale locale și valorificarea potențialului lor aplicativ în baza lărgirii diversității moleculare cu funcționalitate multiplă			
	<b>Acronimul și codul subprogramului:</b> MetNatVal, cod: 010601			
	<b>Prioritatea strategică:</b> V. Tehnologii inovative, energie sustenabilă, digitalizare			
	<b>Direcția strategică:</b> Cercetări fundamentale în fizică, chimie, matematică			
	<b>Rezultate științifice preconizate (maximum 2500 caractere cu spații):</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Vor fi aplicate diferite metode de extracție a 7 plante din familia Lamiaceae și identificați componenții biologici activi predominanți în extractele obținute. Vor fi elaborate fitopreparate cu proprietăți antioxidante în calitate de aditivi alimentari. Vor fi elaborate procedee de recuperare a sclareolului din deșeurile industriale de salvie. Vor fi dezvoltate recepturi de obținere a unor produse cosmetice, compoziții odorante și aromatizante din deșeurile de la producerea sclareolului, inclusiv compoziții cu efect antibacterian, insecticid sau stimulator.</li><li>- Va fi realizată sinteza de noi compuși cu unități structurale terpenice și heterociclice conținând fragmente fenotiazinice din sclareol. Va fi studiată activitatea citotoxică, fungicida, antibacteriană și antioxidantă a compușilor obținuți pentru identificarea noilor compuși cu aplicații practice.</li></ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se va efectua un studiu asupra realizării reacției de carboazidare radicalică în condiții inofensive pentru mediu. Vor fi obținute un șir de azide terpenice și produșii lor de reducere care vor fi studiați în contextul activității citotoxice și antimicrobiene.</li> <li>- Va fi preparată o colecție de cca 10 acizi carboxilici terpenici, din care vor fi sintetizate acilguanidine biologic active.</li> <li>- Vor fi propuse unele metode raționale de sinteza a naftochinonei naturale lawsona și a compușilor înrudiți structural. Va fi studiată activitatea derivaților obținuți împotriva agenților patogeni.</li> <li>- Va fi realizată sinteza regioselectivă a unei serii de circa 10 compuși noi, prin îmbinarea fragmentelor cu proprietăți diferite – benzo- și naftochinonice dihidroxilate și aminice. Va fi studiată activitatea biologică a derivaților împotriva agenților patogeni.</li> <li>- Vor fi sintetizați circa 20 de derivații di-, tri- și tetraciclici ai naftochinonelor hidroxilate, cu scopul identificării substanțelor-lider pentru studiul relației structură chimică – efect antitumoral.</li> <li>- Va fi sintetizată o serie a derivaților hidroxilici ai naftochinonei, care conțin unitatea biciclică homodrimanică, în scopul identificării fragmentului farmacofor-cheie responsabil de activitatea antitumorală.</li> <li>- Va fi realizat screening-ul compușilor bioactivi noi sintetizați care prezintă interacțiune cu ADN, pentru studii ulterioare prin metoda RMN, pentru caracterizare structurală detaliată.</li> <li>- Vor fi determinați experimental parametrii care caracterizează structura spectrelor RES a derivaților hidroxilici ai naftochinonei cu interpretarea teoretică a datelor experimentale.</li> </ul>					
<b>Planul calendaristic pentru anul 2024:</b>					
Nr. d/o	Denumirea etapelor de realizare a subprogramului	Denumirea activităților specifice ale etapei	Termenul de realizare a activităților	Rezultatele preconizate în activitate	Indicatori de cuantificare a rezultatelor obținute în activitate (livrabilele măsurabile)
<b>Laboratorul Chimie a Compușilor Naturali și Biologic Activi</b>					
1.	<b>Elaborarea metodelor inofensive de extracție și valorificare a metaboliților secundari predominanți din sursele vegetale, inclusiv deșeuri.</b>	Activitatea 1. Va fi studiată compoziția chimică a deșeurilor industriale, rezultate de la producerea uleiurilor volatile de Salvie	02.01.2024-31.12.2024	Vor fi izolate fracționat clasele constituente și compuși majoritari din deșeurile industriale, rezultate de la producerea uleiurilor volatile de Salvie	2 rezumate, 2 articole științifice, 1 cerere de brevet de invenție, servicii de analiză la solicitare
		Activitatea 2. Va fi elaborat un procedeu de recuperare a sclareolului remanent din deșeurile industriale, rezultate de la producerea uleiurilor volatile de Salvie	02.01.2024-31.12.2024	Se va testa la nivel de laborator procedeu de recuperare a sclareolului remanent din deșeurile industriale, rezultate de la producerea uleiurilor volatile de Salvie	
		Activitatea 3. Validarea metodei 2D-qRMN de determinare a acizilor organici în 4 plante din familia	02.01.2024-31.06.2024	Vor fi realizate operațiunile de validare a metodei RMN care includ determinarea limitelor de detecție,	3 rezumate, 1 articol științific, servicii de analiză la

		<i>Lamiaceae</i>		linearității, veridicității, repetabilității și robusteții analizelor cantitative a acizilor organici în extracte de <i>Oreganum vulgare</i> , <i>Oreganum hirtum</i> , <i>Melisa officinalis</i> și <i>Mentha piperita</i>	solicitare
		Activitatea 4. Analiza comparativă a diferitor metode de extracție a 4 plante din familia <i>Lamiaceae</i>	01.07.2024-31.12.2024	Vor fi preparate o serie de sisteme alternative de solvenți care reprezintă amestecuri eutectice naturale care vor fi utilizați pentru obținerea extractelor din <i>Oreganum vulgare</i> , <i>Oreganum hirtum</i> , <i>Melisa officinalis</i> și <i>Mentha piperita</i>	3 rezumate
2.	<b>Sinteza și studiul hibridilor moleculari terpeno-heterociclici biologic activi</b>	Activitatea 1. Se presupune sinteza compușilor de tip terpeno-heterociclic conținând fragmente fenotiazinice din materia primă accesibilă sclareol. La aceasta etapă vor fi obținuți derivați norlabdanici halogenați intermediari, care în continuare vor fi supuși reacțiilor de cuplare cu fenotiazina	02.01.2024-31.12.2024	Se vor obține compuși de tip terpeno-heterociclic conținând fragmente fenotiazinice din materia primă accesibilă sclareol. Vor fi obținuți derivați norlabdanici halogenați intermediari, care în continuare vor fi supuși reacțiilor de cuplare cu fenotiazina	2 rezumate, 2 articole științifice, 1 cerere de brevet de invenție
		Activitatea 2. Va fi studiată activitatea citotoxică, fungicida, antibacteriană și antioxidantă a compușilor obținuți	02.01.2024-31.12.2024	Va fi studiată activitatea citotoxică, fungicidă, antibacteriană și antioxidantă a compușilor obținuți	
3.	<b>Aplicarea reacțiilor radicalice în sinteza compușilor naturali.</b>	Activitatea 1. Va fi realizat un studiu asupra realizării reacției de carboazidare în condiții fotocatalitice	02.01.2024-31.12.2024	Va fi preparat acidul <i>ent</i> -kaurenoic pur și vor fi realizate studii asupra utilizării catalizei cu lumina vizibilă a reacției de carboazidare în prezență de catalizatori diferiți.	2 rezumate, 1 articol științific
		Activitatea 2. Va fi realizat un studiu computațional de identificare a țintelor celulare a azidelor, lactamelor și pirolidinelor cu schelet terpenic	02.01.2024-31.12.2024	Vor fi utilizate aplicații computaționale de andocare moleculară pentru identificarea mecanismului de interacțiune a derivaților <i>ent</i> -kaurenoici citotoxici	1 rezumat, 1 articol științific
		Activitatea 3. Sinteza caulerpinei	01.07.2024-31.12.2024	Va fi elaborată o schemă sintetică eficientă și realizată sinteza caulerpinei	1 rezumat

				utilizând procese radicalice	
4.	<b>Realizarea sintezei unui șir de compuși terpenici derivați ai acizilor carboxilici cu activitate antibiotică.</b>	Activitatea 1. Va fi realizată purificarea unui șir de acizi terpenici disponibili în laborator	02.01.2024-31.06.2024	Vor fi obținute mostre preparative (1g) a 10 acizi carboxilici cu schelet terpenic din seria C10, C15, C20, C25, C30. Mostrele selectate vor fi utilizate pentru experimentele de conjugare la peptide	1 rezumat
<b>Laboratorul Sinteza Organică</b>					
1	<b>Elaborarea noilor metode și căi eficiente de sinteză a derivaților hidroxilici ai naftochinonelor naturale și a compușilor înrudiți structural</b>	Activitatea 1. Modificarea selectivă a structurii 1-hidroxinaftalinelor prin reacția de adiție a oxigenului molecular, folosind sistemul catalitic uree-peroxid de hidrogen	02.01.2024-31.03.2024	Vor fi propuse unele metode raționale de sinteză a naftochinonei naturale lawsona și a compușilor înrudiți structural.	10 rezumate în culegeri ale conferințelor științifice naționale și internaționale în domeniul chimiei organice, 2 articole științifice,
		Activitatea 2. Selectarea metodelor de funcționalizare regioselectivă ale benzenelor și naftochinonelor dihidroxilate în condițiile reacției de condensare cu amine bioactive	01.04.2024-30.06.2024	Realizarea sintezei regioselective a unei serii de compuși noi, prin îmbinarea fragmentelor cu proprietăți diferite-benzenelor și naftochinonelor dihidroxilate și aminice- circa 10 compuși, compoziția și randamentul căror va depinde de natura aminei Stabilirea activității derivaților lor împotriva agenților patogeni. Studiile de bioactivitate vor fi realizate pentru toți compușii, în două repetări, per total circa 20 de experiențe	2 cereri de brevete de invenție, 2 expoziții la saloanele de inventică, 1 act de testare.
		Activitatea 3. Investigarea unor transformări ale naftochinonelor hidroxilate, și anume: reacții de alchilare reductivă, adiție conjugată a aldehydelor alifactice, inclusiv sesquiterpenoide aciclice și ciclizare intramoleculară pentru sinteza derivaților di-, tri- și tetraciclici greu accesibili ai	01.07.2024-30.09.2024	Printr-o succesiune de reacții selective de adiție conjugată, alchilare reductivă și ciclizare intramoleculară a naftochinonelor hidroxilate vor fi sintetizați derivați di-, tri- și tetraciclici ai acestora, în total circa 20 de compuși, cu scopul identificării combinațiilor-lider pentru studiul relației structură	

	hidroxijuglonei		chimică – efect antitumoral	
	Activitatea 4. Cercetarea și elaborarea noilor metode de modificare chimică a hidroxijuglonei cu participarea compușilor din seria homodrimanică	01.10.2024-31.12.2024	Pentru prima dată va fi sintetizată o serie a derivaților hidroxicilici ai naftochinonei, care conțin unitatea homodrimanică biciclică, în scopul identificării fragmentului farmacofor-cheie responsabil de activitatea antitumorală	

2.	<p><b>Titlul subprogramului: Sinteza și studiul materialelor noi în baza combinațiilor complexe cu liganzi polifuncționali și cu proprietăți utile în medicină, biologie și tehnică</b></p> <p><b>Acronimul și codul subprogramului: SSMCCLP, cod: 010602</b></p> <p><b>Prioritatea strategică: V. Tehnologii inovative, energie sustenabilă, digitalizare</b></p> <p><b>Direcția strategică: Cercetări fundamentale în fizică, chimie, matematică</b></p> <p><b>Rezultate științifice preconizate (maximum 2500 caractere cu spații):</b>  Vor fi propuse procedee/metode optime de obținere a noi combinații complexe mono- și polinucleare, polimerice cu proprietăți magnetice deosebite, compuși fiziologic activi eficienți pentru medicina și microbiologie; materiale poroase cu proprietăți catalitice și sorbtive efective, proprietăți luminescente, precum și a nanoparticulelor oxizilor micști conținând fier pentru procese catalitice homo- și heterogene. Se va caracteriza experimental structura electronică relativă a compușilor sintetizați la nivel molecular.  Vor fi găsite condițiile de sinteză a 4-alil- și 4-feniltiosemicarbazonei N-(4-metoxifenil)-2-oxopropanamidei, 1-(piperidin-1-il)propan-1,2-dionei. Compoziția și structura tiosemicarbazonei sintetizate vor fi stabilite cu ajutorul metodelor fizice: FTIR, RMN (1 H, 13 C) și analiza cu raze X.  Vor fi sintetizați și caracterizați compușii coordinați ai Cu, Co, Fe, Ni, Zn cu 4-alil- și 4-feniltiosemicarbazonele N-(4-metoxifenil)-2-oxopropanamidei și 1-(piperidin-1-il)propan-1,2-dionei. Vor fi studiate proprietățile lor antimicrobiene, antifungice, antioxidative.  Vor fi elaborate procedeele de sinteză a agenților de coordinație de tipul azometinelor, utilizând condensarea dialdehidelor aromatice ale acizilor ftalic (orto-), izoftalic (meta-) și tereftalic (para-) cu hidrazide aromatice precum hidrazidele acizilor izonicotinic (gama-), nicotinic (beta-) și picolinic (alfa-) cu scopul obținerii produselor chimice cu proprietăți fotoluminescente. Se vor stabili componența chimică și proprietățile spectrale (IR) și, în măsura posibilităților, (RMN) și structurale (difracția razelor X pe monocristal și pulbere) ale produselor obținute. Se va lucra asupra scrierii a două capitole din monografia preconizată ce va conține rezultatele obținute la testările compușilor și compozițiilor chimice asupra creșterii și dezvoltării plantelor agricole, ridicarea productivității și recoltei, precum și a rezistenței acestora la temperaturi și radiație solară înalte în peripada de vegetație.</p>
----	--

**Planul calendaristic pentru anul 2024:**

**Laboratorul Chimie Bioanorganică și Nanocompozite**

1.	<p><b>Sinteza și studiul complexilor mono- și polinucleari ai metalelor 3d, de tip „s” și „f” cu liganzii micști rigizi: acidul 1-N-(4-carboxifenil)-4-carboxil-5-metiltriazol, acidul 5-(4-carboxi-5-metil-1H-1,2,3-triazol-1-il)izoftalic, 3,3', 5,5'-tetrakis (4-carboxifenil)-2,2', 4,4', 6, 6'-hexametil-1,1'-bifenil, mesitul-1,3,5-tri-p-fenilfosfonic, acidul 2,3-piridin dicarboxilic, bis-imidazolil-bis-fenilen, baze Schiff a 2,6-diformil fenoli cu tiosemicarbazide, tiosemicarbazona acidului 4-formil-3-hidroxi-2-naftoic, acidul sebacic și derivați ai acidului Salicilic, precum și a nanoparticulelor de oxizi de fier micști reieșind din carboxilații trinucleari micști, ca materiale sorbtive, biologic active și ca precursori pentru obținerea nanomaterialelor magnetice</b></p>	<p>Activitatea 1. Elaborarea metodelor de sinteză și obținerea compușilor coordinativi mono- și polinucleari ai metalelor de tranziție 3d, de tip „s” și „f”- cu baze Schiff derivând de la 2,6-diformil-fenoli cu tiosemicarbazide, tiosemicarbazona acidului 4-formil-3-hidroxi-2-naftoic, acidul 2,3-piridin dicarboxilic, acidul sebacic și pirazol, triazol, acidul 5-metil-salicilic, precum și a nanoparticulelor de oxizi de fier micști reieșind din carboxilații trinucleari micști</p>	02.01.2024 – 31.12.2024	<p>Vor fi propuse procedee/ metode optime de obținere a noilor combinații complexe mono- și polinucleare, cu proprietăți magnetice deosebite, compuși fiziologic activi eficace pentru medicină și microbiologie, precum și a nanoparticulelor oxizilor micști ce conțin fier și alte metale „s” și 3d pentru procese catalitice homo- și eterogene. Se va caracteriza experimental structura electronică relativă a compușilor sintetizați la nivel molecular</p>	<p>Se preconizează de a publica 2 articole și a depune o cerere de brevet de invenție. Se preconizează obținerea a 8 combinații complexe polinucleare cu Baze Schiff, precum și oxizi micști ai metalelor 3d și „s”</p>
		<p>Activitatea 2. Sinteza și studiul polimerilor coordinativi poroși ai metalelor de tranziție 3d, de tip „s” și „f” în cu liganzii: acidul 1-N-(4-carboxifenil)-4-carboxil-5-metil-triazol, acidul 5-(4-carboxi-5-metil-1H-1,2,3-triazol-1-il) izoftalic, 3,3', 5,5'-tetrakis(4-carboxifenil)-2,2', 4,4', 6,6'-hexametil-1,1'-bifenil, mesitul-1,3,5-tri-p-fenilfosfonic, bis- imidazolilbis-fenilen, ca materiale poroase pentru stocarea gazelor și a moleculelor mici</p>	02.01.2024 – 31.12.2024	<p>Vor fi propuse procedee/ metode optime de obținere a noi combinații complexe mono- și polinucleare, polimerice cu proprietăți magnetice deosebite, precum și materiale poroase cu proprietăți catalitice și sorbtive efective. Se va caracteriza experimental structura electronică relativă a compușilor sintetizați la nivel molecular</p>	<p>Se preconizează de a fi pregătite și trimise spre publicare 3 articole în reviste cu factor de impact. Se preconizează sinteza a 10 rețele metal-organice polimerice poroase a metalelor de tranziție 3d, de tip „s” și „f” cu liganzi organici care conțin grupe carboxilice și triazolice</p>
		<p>Activitatea 3. Testarea combinațiilor coordinative sintetizate în calitate de catalizatori, inhibitori ai coroziei oțelurilor, polimeri coordinativi cu proprietăți de sorbtie a gazelor, substanțe biologic active, magneți moleculari și ca</p>	01.07.2024 – 31.12.2024	<p>Se vor evidenția combinațiile coordinative cu proprietăți avansate în domeniul catalizei, inhibitorilor ai coroziei oțelurilor, polimeri coordinativi cu proprietăți înalte de sorbtie, substanțe biologic active, magneți</p>	<p>Se vor testa proprietățile biologice ale compușilor sintetizați în procesele de creștere a micromicetelor din genul <i>Aspergillus</i>, <i>Penicillium</i> și <i>Trichoderma</i>.</p>

		precursori pentru obținerea nanomaterialelor cu morfologii variate		moleculari, care vor fi brevetați	Se vor determina suprafețele de sorbție a compușilor de tip MOFs. Se preconizează de a fi perfectată și depusă o cerere de brevet de invenție
<b>Laboratorul Chimie Coordinativă</b>					
1.	<b>Elaborarea procedeelelor de sinteză și obținerea produselor chimice la condensarea dialdehidelor acizilor ftalic, izoftalic și tereftalic cu hidrazidele acizilor izonicotinic, nicotinic și picolonic. Obținerea compușilor coordinativi bimetalici Co(II)-Ba/Sr/Ca cu alcooli aromatici</b>	Activitatea 1. Studiul literaturii științifice referitor la produsele chimice obținute prin interacțiunea aldehidelor aromatice cu hidrazidele acizilor piridincarboxilici	02.01.2024-31.12.2027	Vor fi studiate procesele de condensare a dialdehidelor acizilor ftalic, izoftalic și tereftalic cu hidrazidele acizilor izonicotinic, nicotinic și picolonic. Se vor obține produsele chimice în cantitățile necesare pentru efectuarea cercetărilor compoziției chimice, proprietăților fizico-chimice (IR și RMN) și fotoluminescente. Vor fi obținuți compuși coordinativi bimetalici Co(II)-Ba/Sr/Ca cu alcooli aromatici, stabilită compoziția chimică, proprietățile fizico-chimice și spectrale (IR)	Vor fi publicate 4 articole în reviste editate în străinătate, 2 rezumate la conferințe naționale/internaționale, 1 cerere de brevet de invenție, 2 participări la Saloane de invenție internaționale
Activitatea 2. Realizarea procesului de condensare a dialdehidei ftalice cu hidrazidele acizilor izo-nicotinic, nicotinic și picolonic					
Activitatea 3. Realizarea procesului de condensare a dialdehidei acidului izoftalic cu hidrazidele acizilor izonicotinic, nicotinic și picolonic					
Activitatea 4. Realizarea procesului de condensare a dialdehidei acidului tereftalic cu hidrazidele acizilor izonicotinic, nicotinic și picolonic					

		Activitatea 5. Realizarea sintezei compușilor coordinativi bimetalici Co(II)-Ba/Sr/Ca cu alcooli aromatici, stabilită compoziția chimică, proprietățile fizico-chimice și spectrale (IR)			
2.	<b>Scrierea a două capitole în pregătirea monografiei „Principii științifice de diagnosticare și fortificare a rezistenței și productivității plantelor în condiții suboptimale de mediu”</b>	Activitatea 1. Studiul și clasificarea literaturii pentru primele două capitole și scrierea textului acestor capitole	02.01.2024-31.12.2027	Va fi studiată și clasificată literatura la subiectul monografiei, precum și scrise primele 2 capitole ale acesteia.	Va fi publicat 1 articol în revistă de peste hotare
<b>Laboratorul Materiale Avansate în Biofarmaceutică și Tehnică</b>					
1.	<b>Sinteza și cercetarea combinațiilor coordinative ai unor metale 3d cu 4-alil/feniltiosemicarbazonele N-(4-metoxifenil)-2-oxopropanamidei, 1-(piperidin-1-il)-propan-1,2-dionei, ca potențiali agenți antimicrobieni, antifungici și antioxidanți</b>	Activitatea 1. Elaborarea metodelor de sinteză a 4-alil- și 4-feniltiosemicarbazonei N-(4-metoxifenil)-2-oxopropanamidei, 1-(piperidin-1-il)propan-1,2-dionei. Studiarea tiosemicarbazonei sintetizate cu ajutorul metodelor fizice (FTIR, RMN, analiza cu raze X etc)	02.01.2024-30.06.2024	Vor fi găsite condițiile de sinteză a 4-alil- și 4-feniltiosemicarbazonei N-(4-metoxifenil)-2-oxopropanamidei, 1-(piperidin-1-il)propan-1,2-dionei. Compoziția și structura tiosemicarbazonei sintetizate vor fi stabilite cu ajutorul metodelor fizice: FTIR, RMN ( <sup>1</sup> H, <sup>13</sup> C) și analiza cu raze X	Pregătirea a 2-3 teze pentru participări la conferințe, Simpozioane științifice naționale și internaționale și Saloane de invenție. Perfectarea a trei cereri de brevet de invenție și 3 articole în reviste de specialitate cu factor de impact
		Activitatea 2. Sinteza compușilor coordinativi ai Cu, Co, Fe, Ni, Zn cu tiosemicarbazone corespunzătoare. Determinarea compoziției, structurii și proprietăților fizico-chimice a compușilor sintetizați. Studiarea proprietăților antimicrobiene,	01.07.2024-31.12.2024	Vor fi sintetizați și caracterizați compușii coordinativi ai Cu, Co, Fe, Ni, Zn cu 4-alil- și 4-feniltiosemicarbazonei N-(4-metoxifenil)-2-oxopropanamidei și 1-(piperidin-1-il)propan-1,2-dionei. Vor fi studiate proprietățile lor antimicrobiene,	

	antifungice, antioxidative a compușilor sintetizați		antifungice, antioxidative	
--	---	--	----------------------------	--

3.	<b>Titlul subprogramului: Identificarea Procedeelor Tehnologice de Tratare, Formare a Calității și Cantității Apelor și Cercetări Avansate în Chimia Computațională și Ecologică</b>				
	<b>Acronimul și codul subprogramului: ECOAQUA, cod: 010603</b>				
	<b>Prioritatea strategică: III. Biotehnologii și protecția mediului</b>				
	<b>Direcția strategică: Securitatea ecologică: Impactul factorilor biotici și abiotici asupra mediului și societății</b>				
	<b>Rezultate științifice preconizate (maximum 2500 caractere cu spații):</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vor fi obținute cel puțin 10 probe de compozite carbonice prin metoda hidrotermală și activare în strat fluidizant. Acestea vor fi caracterizate cantitativ și calitativ, iar compoziția componentelor impregnate va fi stabilită.</li> <li>- Se va efectua un studiu asupra elementelor acvatice esențiale pentru furnizarea apei, cum ar fi lacurile și râurile. Accentul va fi pus pe caracterizarea compoziției izotopilor stabili. De asemenea, se vor evidenția particularitățile geochimice și compoziția izotopilor stabili ale principalelor acvifere.</li> <li>- Se intenționează să se asigure o optimizare, stabilitate și eficiență crescută în separarea elementelor biogene. Acest lucru va contribui la reducerea emisiilor de carbon organic și speciilor de azot anorganic în emisar și la îmbunătățirea procesului de autoepurare în cadrul unei noi stații de epurare biologică la Cricova. Apele uzate captate de această stație conțin o cantitate semnificativă de poluanți vitivinicoli, ceea ce face rezultatul și mai relevant.</li> <li>- Se vor identifica condițiile optime, incluzând compoziția chimică și pH-ul sistemului reacționar, pentru recuperarea azotului și fosforului prin digestia anaerobă a supernatantului.</li> <li>- Se vor optimiza structurile geometrice ale moleculei L-carnitină și ale acizilor alimentari în diverse medii, inclusiv în vid și în apă. Vor fi determinate conformațiile cele mai stabile din punct de vedere energetic.</li> <li>- Se va realiza o descriere detaliată a proceselor chimice implicate și a impactului acestora asupra mediului, contribuind astfel la înțelegerea și gestionarea mai eficientă a problemelor de mediu.</li> <li>- Se vor dezvolta protocoale eficiente pentru extragerea antioxidanților și epurarea apelor reziduale, contribuind la reducerea impactului negativ al activităților antropice asupra ecosistemelor acvatice.</li> </ul>				
	<b>Planul calendaristic pentru anul 2024:</b>				
<b>Laboratorul Metode Fizico-chimice de Cercetare și Analiză</b>					
1.	<b>Analiza metodelor de tratare utilizate în stațiile biologice pentru epurarea apelor uzate, luând în considerare diferitele specii</b>	Activitatea 1. Optimizarea proceselor de epurare prin adoptarea unor strategii tehnologice concepute pentru a asigura o separare mai eficientă a elementelor biogene, în scopul diminuării eutrofizării	02.01.24-31.12.24	Se va asigura optimizarea, stabilitatea și sporirea eficienței în separarea elementelor biogene, cu scopul de a diminua emisiile de carbon organic și speciile de azot anorganic în emisar, și	Va fi publicat un articol în revistă de specialitate cu factor de impact

	<b>de elemente biogene, în corelație cu compoziția chimică a apelor uzate și alte variabile fizico-chimice.</b>	în sursele de apă de suprafață		pentru a îmbunătăți procesul de autoepurare în cadrul unei noi stații de epurare biologică în Cricova. Importanța acestui rezultat crește și mai mult având în vedere prezența unei cantități semnificative de poluanți vitivinicoli în apele uzate tratate de această stație	
		Activitatea 2. Testarea diferitelor tehnici pentru a optimiza separarea carbonului organic și a speciilor anorganice de azot în situații în care raportul carbon/azot este inadecvat pentru o epurare eficientă a elementelor biogene	02.01.24-31.12.24	Scopul anticipat constă în testarea și aplicarea diverselor metode pentru a optimiza separarea carbonului organic și a speciilor anorganice de azot în condiții caracterizate de un raport C/N inadecvat pentru o epurare eficientă a elementelor biogene	Rezultatele obținute vor fi prezentate la cel puțin două conferințe științifice
		Activitatea 3. Studiul termodinamic pentru identificarea valorii optime a recuperării azotului și fosforului prin digestia anaerobă a supernatantului și pentru maximizarea producției de struvită și a altor minerale utilizate ca îngrășăminte	02.01.24-31.12.24	Se vor determina condițiile optime, care includ compoziția chimică și pH-ul sistemului de reacții multiple, pentru recuperarea eficientă a azotului și fosforului prin digestia anaerobă a supernatantului	Va fi publicat un articol în revistă de specialitate cu factor de impact
<b>Laboratorul Chimie Ecologică</b>					
1.	<b>Sinteza și caracterizarea compozitelor carbonice din materie primă autohtonă regenerabilă și a polimerilor reticulați. Studiul compoziției chimice a apelor naturale în diferite zone geografice ale Republicii Moldova</b>	Activitatea 1. Obținerea carbonizatului din coji de nuci, sămburi de prune și caise prin metoda hidrotermală	02.01.24-31.03.24	Va fi obținut carbonizat din diverse materii prime regenerabile autohtone utilizând metoda hidrotermală la diferite temperaturi.	Vor fi obținute 11 mostre de carbonizat din coji de nuci, sămburi de prune și caise necesare pentru a obține catalizatori carbonici.
		Activitatea 2. Impregnarea cu metale/oxizi/heteroatomi a carbonizatului din coji de nuci, sămburi de prune și caise	01.04.24-30.06.24	Carbonizatului va fi impregnat cu ioni de Cu, Ni, Mn, Fe, Cr și heteroatomi de azot și fosfor, polimeri naturali.	Carbonizații impregnați cu metale grele vor fi utilizați pentru obținerea a 11 mostre

					de compozite prin procedee de activare cu vapori de apă în strat fluidizat
		Activitatea 3. Activarea și modificarea (după caz) a carbonizatului, obținerea compozitelor pe suport de cărbune activ și a polimerilor reticulați	01.06.24-30.09.24	Probele de carbonizat impregnat cu diverși ioni, heteroatomi vor fi supuse activării în strat fluidizat.	Vor fi obținuți 11 mostre de compozite pe bază de cărbune activ impregnați cu metale grele și cu polimeri reticulați
		Activitatea 4. Caracterizarea compozitelor utilizând metode fizico-chimice, chimice, spectrale de cercetare și de analiză	01.10.24-31.12.24	Compozitele obținute vor fi analizate și stabilită compoziția chimică și suprafața specifică, proprietățile catalitice în procesele de oxidare a poluanților organici și anorganici din ape.	Vor fi redactate și publicate 4 articole în reviste de specialitate cu factor de impact, reviste internaționale fără factor de impact, va fi depusă o cerere de brevet de invenție. Vor fi prezentate 5 comunicări orale și în format poster la conferințe științifice internaționale și la saloane de invenție
		Activitatea 5. Stabilirea compoziției chimice a apelor naturale în diferite zone geografice ale R. Moldova	02.01.24-12.12.24	Prelevarea și analiza chimică a probelor de apă din fântâni subterane, izvoare din diferite zone geografice ale R. Moldova. Selectarea surselor de apă analizată care nu corespund normelor sanitare pentru ape potabile. Elaborarea și verificarea tehnologiilor de potabilizare a apelor naturale	Vor fi analizate 24 de surse de ape naturale, vor fi elaborate tehnologii de potabilizare în 2 localități
<b>Laboratorul Chimie Fizică și Cuantică</b>					
1.	<b>Studiul computațional a structurii electronice a lichidelor ionice (LI) antioxidante în baza L-carnitinei și acizilor</b>	Activitatea 1. Calculul parametrilor structurii electronice și conformațiilor cele mai favorabile energetic ale moleculei neutre de L-carnitină, precum și forma acesteia protonată la grupa	02.01.24-31.12.24	Vor fi identificate metodele cuantochimice de calcul pentru o bună concordanță cu datele experimentale. Vor fi optimizate structurile geometrice ale moleculei L-	Va fi publicat un rezumat la conferință

	<b>alimentari (ascorbic, protocateuic, gentizic, galic, cafeic, ferulic).</b>	carboxil în vid și în apă		carnitină în formele sale neutră și ionică, în vid și în apă	
		Activitatea 2. Calculul parametrilor structurii electronice și conformațiilor cele mai favorabile energetic ale următorilor acizi alimentari: ascorbic, protocateuic, gentizic, galic, cafeic, ferulic sub forma moleculelor lor neutre și anionii lor în vid și în apă	02.01.24-31.12.24	Vor fi optimizate structurile geometrice ale acizilor alimentari: ascorbic, protocateuic, gentizic, galic, cafeic, ferulic (în formele sale neutră și ionică) în vid și în apă. Vor fi determinate conformațiile cele mai stabile din punct de vedere energetic	Vor fi publicate 2 articole în reviste specializate și un rezumat la conferință
2.	<b>Evaluarea proceselor de oxidare și fotoliză a unei vitamine din grupul B în formarea proprietăților redox ale mediului acvatic și monitoringul apelor de suprafață din bazinul fluviului Nistru</b>	Activitatea 1. Determinarea legităților cinetice de transformările redox și fotoliză directă, indusă și sensibilizată a vitaminelor din grupul B și stabilirea mecanismelor chimice epotetice	02.01.24-31.12.24	Obținerea relațiilor de determinare a vitezelor în diverse compoziții a sistemelor modelate. Calculele privind valoarea constantelor efective ale vitezei. Estimarea persistenței substratului în diverse sisteme conform timpului de înjumătățire	Vor fi publicate 2 articole în reviste specializate și 2 rezumate la conferințe
		Activitatea 2. Studiul influenței vitaminelor din grupul B asupra parametrilor hidrochimici, cinetici și proceselor de autopurificare chimică a apelor naturale pe exemplu microcosmelor cu apele din lacul de acumulare Ghidighici	01.03.2024-31.12.2024	Obținerea rezultatelor privind parametrii hidrochimici, cinetici și starea redox în prezența vitaminelor din grupul B în apele lacului Ghidighici și dinamica sezonieră ale acestora	Vor fi publicate 2 articole în reviste specializate și 3 rezumate la conferințe
		Activitatea 3. Organizarea expedițiilor hidrochimice sezoniere cu prelevarea probelor de apă din 7 prize de captare situate pe fl. Nistru (porțiunea Dubăsari-Vadul lui Vodă), gurile de vărsare a r. Răut și Ichel, precum și lacurile de acumulare Ghidighici și Dănceni. Determinarea parametrilor hidrochimici, cinetici și evaluarea proceselor de autopurificare chimică a apelor	01.03.2024 - 31.12.2024	Probe integrale prelevate, fixate, conservate pentru analize în laborator. În total - 4 expediții, a câte 7 probe integrale în cadrul fiecărei expediții. Rezultatele complexe privind compoziția chimică a apelor, poluarea acestora cu substanțe biogene și organice, conținutul substanțelor toxice, starea redox și intensitatea proceselor de autopurificare radicalică	Vor fi publicate 2 articole în reviste specializate și 3 rezumate la conferințe

	Activitatea 4. Epurarea apelor reziduale sintetice ce conțin compuși nebiodegradabili (polifenoli -1) prin metode de oxidare avansată (AOPs) și determinarea mecanismelor de transformare	02.01.24 - 31.03.24	Elaborarea metodei de epurare a apelor reziduale sintetice ce conțin compuși nebiodegradabili (polifenoli -1). Determinarea mecanismelor de transformare	Vor fi publicate două rezumate la conferințe
	Activitatea 5. Optimizarea proceselor de extracție a principiilor active din surse naturale în funcție de temperatură. Studiul transformărilor fotocatalitice eterogene a polifenol-1 în procesul de oxidare avansată (AOPs) în sistemele UV/TiO <sub>2</sub> , UV/H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /TiO <sub>2</sub> în funcție de diferiți parametri fizico-chimici. Determinarea mecanismelor de transformare catalitică și fotocatalitică eterogenă a polifenol-1 în procesul de oxidare avansată (AOPs) în sistemele UV/TiO <sub>2</sub> , UV/H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /TiO <sub>2</sub>	01.04.2024 - 30.06.2024	Vor fi studiate legăturile cineticii de transformare catalitică și fotocatalitică omogenă a polifenol-1 în procesul de oxidare avansată (AOPs) în sistemul Fenton (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /Fe(II), (UV/H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ) în funcție de diferiți parametri fizico-chimici. Determinarea mecanismelor de transformare catalitică și fotocatalitică omogenă a polifenol-1 în procesul de oxidare avansată (AOPs) în sistemul Fenton (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /Fe(II), (UV/H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	Va fi publicat un articol în revistă specializate
	Activitatea 6. Optimizarea proceselor de extracție a principiilor active din surse naturale în funcție de natura extragentului și pH-ul mediului de reacție. Evaluarea performanței de degradare/ mineralizare și determinarea constantelor de viteză la oxidarea avansată și transformarea chimică și foto-chimică omogenă și eterogenă a poluanților (polifenol -1) în sisteme model apoase. Elaborarea unei scheme de epurare a efluenților sintetici cu conținut de polifenol -1 prin oxidare/mineralizare catalitică și fotocatalitică omogenă și eterogenă	01.09.2024 - 31.12.2024	Vor fi optimizate procesele de extracție a principiilor active din surse naturale în funcție de tipul metodelor de extracție, de temperatură, de natura extragentului și pH-ul mediului. Vor fi studiate legăturile cineticii de transformare catalitică și fotocatalitică a polifenol-1 în funcție de diferiți parametri fizico-chimici, vor fi evaluate performanțele de degradare / mineralizare și vor fi determinate mecanismele de transformare. În baza rezultatelor obținute, va fi elaborată o schemă de epurare a efluenților sintetici cu conținut de polifenol-1	Vor fi publicate două rezumate la conferințe și un articol în revistă specializate

3.	<b>Studiul proceselor de cataliză a fermentării biomasei și efectului sinergic a acțiunii antioxidantilor și epurare a apelor reziduale ce conțin compuși nebiodegradabili</b>	Activitatea 1. Studiul proceselor de cataliză a fermentării biomasei în condiții aerobe și anaerobe cu implicarea substanțelor biologice active obținute din reziduuri ale industriei alcoolice	02.01.2024-31.12.2024	Selectarea și justificarea substanțelor biologice active pentru accelerarea fermentării biomasei. Vor fi determinate parametrii optimi a proceselor fermentative în prezența adaosurilor cu proprietăți catalitice	Vor fi publicate 2 articole în reviste specializate, 1 rezumat și un raport științific la conferințe
		Activitatea 2. Studiul interacțiunilor antioxidante dintre compușii naturali din struguri în diferite condiții de reacție și prin diferite teste antioxidante (DPPH, ABTS, FRAP)	02.01.2024-31.12.2024	Datele experimentale privind specificul interacțiunilor antioxidante dintre diferiți compuși antioxidanți și non-antioxidanți din struguri, la utilizarea diverselor teste antioxidante.	Vor fi publicate 3 articole în reviste specializate și 1 rezumat la conferință

**Laboratorul Monitoring al Calității Mediului**

1.	<b>Analiza izotopilor stabili ai apei (H2 și O18) în obiectele acvatice esențiale (lacuri și râuri) și în acviferele principale, în vederea evaluării interacțiunii dintre acestea și elaborării modelelor hidrologice și hidrogeologice adaptate schimbărilor climatice</b>	Activitatea 1. Elaborarea planului de prelevare a probelor de apă și prelevarea acestora pentru determinarea izotopilor stabili	02.01.2024-31.12.2024	Va fi elaborat un plan de prelevare a probelor și discutat cu colegii din domeniu pentru coordonarea studiului regional transfrontalier. Se va preleva 250 - 300 probe ale apelor naturale: precipitații pe evenimente, apele de suprafață din râuri și lacuri importante din diferite zone climatice ale Republicii Moldova, apele subterane ale acviferelor principali din izvoare și sonde	Planul de prelevare a probelor și lista probelor prelevate.
		Activitatea 2. Analiza geochemică a apelor naturale și a compoziției izotopilor stabili în apă prin metoda Spectroscopia Laser	02.01.2024-31.12.2024	Va fi obținută compoziția geochemică a apelor prelevate și conținutul izotopilor stabili în probele prelevate. Aceste rezultate vor fi utilizate pentru studiu proceselor de interacțiune între apele de suprafață și apele subterane precum și pentru evaluarea elementelor de balanță a apelor în diferite zone climatice ale Republicii Moldova	Baza de date a compoziției izotopice și geochemice ale apelor naturale, precipitațiilor, râurilor, lacurilor, acviferelor principale. Două prezentări la conferințe naționale și internaționale

	Activitatea 3. Prelucrarea rezultatelor și caracterizarea compoziției izotopice a obiectelor acvatiche esențiale și acviferelor principale din diferite zone climatice și prepararea raportului pentru anul curent	02.01.2024-31.12.2024	Datele obținute vor fi prelucrate pentru crearea unei baze de date a compoziției izotopice și geochemice a probelor studiate pentru modelarea echilibrului apelor naturale și formării resurselor de apă. Pe baza rezultatelor obținute vor fi preparate două manuscrise	Va fi publicat un articol în revistă de specialitate cu factor de impact
--	--	-----------------------	--	--

Nr. ctr.	Denumirea activității	Rezultate planificate/ Indicatori de cuantificare a rezultatelor activității	Termene de realizare	Responsabili de executare (nume, prenume, funcția, date de contact)
2	Testări, certificări și standardizări ale produselor, serviciilor și proceselor noi sau perfecționate	Testarea/verificarea în practică și certificarea (acte de testare/verificare) a două tehnologii de potabilizare a apelor subterane în două localități din Republica Moldova și perfecționarea unui proces de epurare a apelor uzate în cadrul unei noi stații de epurare biologică din Cricova, elaborate în cadrul Institutului de Chimie al USM.	Pe parcursul anului	Acad. Lupașcu Tudor Acad. Duca Gheorghe Memb. cor. Macaev Fliur Dr. hab. Povar Igor
		Participarea în calitate de membru ai Comisiilor de Experți din cadrul ANACEC și expertizarea (la solicitare) tezelor de doctor/doctor habilitat și dosarelor depuse pentru conferirea titlurilor științifico-didactice în domeniul chimiei.	Pe parcursul anului	Acad. Gh. Duca Memb. cor. Fliur Macaev Dr. hab. Igor Povar
		Participarea în calitate de membri ai SȘP, CȘS, referenți oficiali și membri ai Comisiilor de susținere publică a tezelor de doctor/doctor habilitat în domeniul chimiei.	Pe parcursul anului	Toți doctorii habilitați (14) și doctorii în științe (40)
		Participarea în calitate de membri ai Comitetelor științifice și de organizare a evenimentelor științifice din țară și peste	Pe parcursul	Tot personalul științific (90 cercetători)

		hotare și membri ai colegiilor de redacție.	anului	
		Expertizarea proiectelor și recenzarea publicațiilor științifice (culegeri de lucrări, monografii, manuale, capitole, articole etc.).	Pe parcursul anului	Toți doctorii habilitați (14) și doctorii în științe (40)
		Participarea în calitate de membru al Comisiei de acreditare MOLDAC.	Pe parcursul anului	Șef laborator acreditat Mitina Tatiana
		Semnarea a circa 10 contracte cu agenți economici și prestarea serviciilor contra plată de către laboratoarele institutului, inclusiv de către laboratorul Chimia Apei, acreditat în efectuarea analizei apei	Pe parcursul anului	Laboratorul acreditat Chimia Apei
4	Formarea cadrelor de înaltă calificare științifică (numărul de tineri cercetători în formare), organizarea cursurilor de perfecționare și recalificare a specialiștilor în domeniu, evaluarea personalului	Susținerea publică a două teze de doctor habilitat și patru teze de doctorat și în științe chimice.	Pe parcursul anului	Dr. Gorincioi Natalia Dr. Ciocârlan Alexandru Culighin Elena Nicolau Elena Vodă Irina Vicol Crina
		Depunerea a două dosare pentru acordarea dreptului de a conduce doctorate.	Pe parcursul anului	Dr. Lungu Lidia Dr. Bălan Iolanta
		Antrenarea studenților, masteranzilor, doctoranzilor în realizarea proiectelor de cercetare și inovare.	Pe parcursul anului	Conducătorii de subprograme și Șefii de laborator
5	Accesibilitatea și dezvoltarea infrastructurii de cercetare, inovare și transfer tehnologic	Menținerea infrastructurii de cercetare (săli de laborator, nișe de ventilare, mobilier etc.) în stare funcțională. Dezvoltarea infrastructurii de	Pe parcursul anului	Directorul, conducătorii de subprograme și Șefii de laborator

		cercetare prin procurarea a două cântare analitice, unui agitator cu încălzire, două calculatoare, reagenților și veselei chimice necesare (reieșind din posibilitățile financiare).		
6	Dezvoltarea bazei tehnico-științifice și experimentale	Menținerea și dezvoltarea utilajului științific existent al Institutului de Chimie al USM. Achiziționarea utilajului științific nou (reieșind din posibilitățile financiare).	Pe parcursul anului	Directorul, conducătorii de subprograme și Șefii de laborator
7	Baze de date tehnico-științifice; organizarea manifestărilor științifice naționale și internaționale	Menținerea și actualizarea paginii oficiale web a Institutului de Chimie al USM. Participare în calitate de coorganizator și partener la organizarea a două conferințe științifice internaționale	Pe parcursul anului	Directorul Secretarul științific Conducătorii de subprograme și Șefii de laborator
8	Promovarea activității de inovare, transfer tehnologic și stimularea valorificării realizărilor științifice și științifico-tehnologice	Implementarea rezultatelor științifice obținute în baza acordurilor de colaborare cu Primăriile din țară în scopul evaluării și tratării apei potabile.  Continuarea conlucrării cu autoritățile publice locale ( <i>Primării</i> ), întreprinderi ( <i>SA "Viorica-Cosmetic"</i> ), asociații obștești ( <i>AO "Asociația pentru valorificarea deșeurilor"</i> ) în cadrul acordurilor de colaborare existente și semnarea actelor de colaborare cu noi întreprinderi municipale și naționale ( <i>Stații de epurare</i> ).  Participarea cercetătorilor științifici la diverse activități și evenimente inovative.	Pe parcursul anului	Tot personalul științific (90 cercetători)
9	Participarea la diferite programe/ concursuri științifice și încheierea	Depunerea a 3 propuneri de proiecte la concurs în cadrul apelurilor internaționale anunțate	Pe parcursul	Tot personalul științific (90 cercetători)

	contractelor cu diverse organizații internaționale	(HORIZON Europe, ERASMUS+). Depunerea propunerilor de proiecte în cadrul apelurilor anunțate de ANCD: 2 propuneri de proiecte bi/multilaterale, 2 propuneri de proiecte pentru tineri cercetători, 2 propuneri de proiecte Stimularea excelenței în cercetare. Delegarea cercetătorilor științifici în centre de cercetare de peste hotare pentru accesul la infrastructurile europene și stabilirea noilor parteneriate și consorții.	anului	
10	Editarea lucrărilor și revistelor științifice; vizibilitatea internațională a acestora (număr minim de publicații planificate pentru acreditare)	Editarea a două numere ale revistei Chemistry Journal of Moldova – revistă națională acreditată, categoria A. Revista este editată în limba engleză, introdusă în baza de date SCOPUS și indexată de <a href="#">Emerging Sources Citation Index</a> (ESCI) - o nouă ediție <a href="#">Web of Science</a> . Fiecare număr include circa 10 articole.	Iunie 2024-03-21 Decembrie 2024	Colegiul de redacție al revistei (5 persoane)
11	Crearea laboratoarelor/ parcurilor/ clusterilor experimentale, tehnologice și de inovare, cu diverse forme de organizare și finanțare	N/a		
		Participarea la evenimentele de popularizare a științei ( <i>Ziua internațională a femeilor în știință, Noaptea cercetătorilor, Ziua Mondială a Științei etc.</i> ).	Februarie 2024 Septembrie 2024 Noiembrie 2024	Tot personalul științific (90 cercetători)
		Participarea la 4 emisiuni TV/Radio în scopul promovării imaginii Institutului de Chimie și a științei chimice. Promovarea imaginii Institutului de Chimie în	Pe parcursul anului	Tot personalul științific (90 cercetători)

		mediul online prin intermediul paginii oficiale web și rețelei de socializare Facebook.		
		Publicarea a 2 articole de promovare a științei în ziare și ediții periodice (Akademos, Literatura și Arta, portalul AVA.md).	Pe parcursul anului	Tot personalul științific (90 cercetători)
<b>II. ACTIVITĂȚI CE REZULTĂ DIN ÎNDEPLINIREA ACȚIUNILOR DIN PROGRAMUL NAȚIONAL ÎN DOMENIILE CERCETĂRII ȘI INOVĂRII PENTRU ANII 2024-2027</b>				
<b>Obiectivul general I: Consolidarea sistemului de cercetare și inovare</b>				
<b><i>Obiectiv specific 1.1. Consolidarea instituțiilor din domeniile cercetării și inovării</i></b>				
14	1.1.1. Asigurarea/crearea de condiții optime de realizare a programelor/subprogramelor de cercetare, inovare și transfer tehnologic	Mentținerea și asigurarea condițiilor optime de lucru în toate birourile și camerele de laborator destinate cercetării.	Pe parcursul anului	Conducătorii de subprograme și șefii de laborator
15	1.1.2. Elaborarea de noi proiecte/subprograme de cercetare finanțate, inclusiv pentru tineri cercetători	Depunerea a 3 propuneri de proiecte pentru tineri cercetători în cadrul apelului anunțat de ANCD. Depunerea la concurs a două propuneri de granturi doctorale.	Pe parcursul anului	Acad. Duca Gheorghe Dr. Ciocârlan Alexandru  Tinerii cercetători
16	1.1.3. Interconexiunea cercetărilor științifice la nivel instituțional cu cele din cadrul facultăților	Participarea cercetătorilor din laboratorul științific "Materiale Avansate în Biofarmaceutică și Tehnică" (șef lab. Acad. A. Gulea), din cadrul Facultății de Chimie și Tehnologie Chimică a USM în subprogramul de cercetare din cadrul Institutului de Chimie al USM (condus de dr. hab. V. Lozan). Participarea unei echipe de cercetători din cadrul Facultății de Chimie și Tehnologie Chimică a USM (condusă de dr. V. Gladchi, decan) în subprogramul de cercetare din cadrul	Pe parcursul anului	Dr. hab. Lozan Vasile Dr. hab. Povar Igor Acad. Gulea Aurelian Dr. Gladchi Viorica

		Institutului de Chimie al USM (condus de dr. hab. I. Povar).		
17	1.1.4. Raportarea sistematică a activității și a implementării subprogramelor/ proiectelor de cercetare și inovare	Elaborarea rapoartelor semianuale și anuale de implementare a subprogramelor de cercetare, proiectelor de cercetare și inovare naționale, bilaterale și internaționale și audierea în cadrul ședințelor Consiliului Științific al Institutului de Chimie al USM	Iulie 2024 Decembrie 2024	Conducătorii de subprogram și proiecte de cercetare

**Obiectiv specific 1.2. Consolidarea capitalului uman în domeniile cercetării și inovării**

18	1.2.1. Atragerea de noi cercetători în domeniu; încurajarea inițiativei și stimularea performanței în cercetare	Acordarea sporului de performanță tinerilor cercetători cu stagiul de muncă de până la 3 ani în cercetare, indiferent de indicatorii cuantificabili și rezultatele științifice acumulate	Pe parcursul anului	Directorul Conducătorii de subprograme
19	1.2.2. Crearea și valorificarea unor mecanisme de motivare a tinerilor pentru cariera științifică	Adaptarea unui regim de muncă special pentru tineri, pentru a le permite să combine mai multe activități didactice	Pe parcursul anului	Directorul Conducătorii de subprograme
20	1.2.3. Atragerea/înrolarea specialiștilor de înaltă calificare dinspre piața muncii și/ sau din străinătate în activitățile de cercetare, inovare și transfer tehnologic	Atragerea unui cercetător din străinătate pentru angajare în câmpul muncii în cadrul Institutului de Chimie al USM. Angajarea a circa 5 specialiști de înaltă calificare din instituții superioare de învățământ din Republica Moldova (prin cumul) în scopul realizării obiectivelor propuse în subprogramele de cercetare cu referire la caracterul interdisciplinar al cercetărilor.	Pe parcursul anului	Memb. cor. Macev Fliur  Conducătorii de subprograme
21	1.2.4. Promovarea mobilităților științifice a tinerilor cercetători	Delegarea a cel puțin 50% din tinerii cercetători în centre științifice de peste hotare în scopul realizării cercetărilor (reieșind din posibilitățile financiare).	Pe parcursul anului	Directorul Conducătorii de subprograme
22	1.2.5. Crearea Asociației Tinerilor Cercetători în vederea	Delegarea a cel puțin a unui tânăr cercetător în calitate de membri ai Asociației Tinerilor Cercetători, care va fi instituită de MEC, în	Pe parcursul anului	Directorul Secretarul științific

	promovării carierei de cercetare, inovare și transfer tehnologic	conformitate cu obiectivul specific 1.2 din planul de acțiuni al PNCI 2024-2027, <a href="https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=141296&amp;lang=ro">https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=141296&amp;lang=ro</a>		
23	1.2.6. Valorificarea rezultatelor științifice în diferite domenii de activitate în vederea ghidării elevilor (claselor absolvente) și a tinerilor în cariera științifică	Găzduirea studenților ciclului I și II la specialitățile adiacente chimiei pentru realizarea stagiilor de practică cu utilizarea infrastructurii Institutului de Chimie al USM.  Găzduirea a cel puțin 30 de elevi (clase absolvente) din liceele din țară în scopul realizării excursiilor în subdiviziunile Institutului de Chimie al USM.  Prezentarea a cel puțin două lecții publice în instituții de învățământ superior, organizate pentru studenți și elevi.  Inițierea studenților în realizarea cercetărilor științifice realizate în cadrul subprogramei de cercetare din cadrul Institutului de Chimie al USM	Pe parcursul anului	Tot personalul științific (90 cercetători)
24	1.2.7. Evaluarea performanței cercetătorilor și a instituției (indicele Hirsch individual și per instituție)*	Monitorizarea și actualizarea profilurilor personale științifice ale cercetătorilor (ORCID, Google scholar, SCOPUS, Hirsch factor etc.) și Hirsch factorul Institutului de Chimie al USM.	Pe parcursul anului	Directorul Secretarul științific Conducătorii de subprograme
<b>Obiectiv specific 1.3. Îmbunătățirea accesului la infrastructura de cercetare de calitate</b>				
25	1.3.1. Elaborarea și realizarea planului de dezvoltare a infrastructurii de cercetare	Contribuții la elaborarea unui plan de dezvoltare a infrastructurii de cercetare.	Pe parcursul anului	Directorul Secretarul științific Conducătorii de subprograme
26	1.3.2. Asigurarea vizibilității online a infrastructurii de cercetare vizate	Asigurarea vizibilității online 100% din infrastructura de cercetare, prin intermediul paginii oficiale web a Institutului de Chimie al USM: <a href="https://ichem.md/infrastructura">https://ichem.md/infrastructura</a> . Asigurarea accesului la infrastructura de cercetare disponibilă în baza acordurilor de colaborare existente și regulamentul de acces la infrastructura de cercetare.	Pe parcursul anului	Directorul Secretarul științific Șefii de laborator

27	1.3.3. Adaptarea infrastructurii de cercetare la cerințele actuale în raport cu nevoile și specificul domeniului de cercetare, inovare și transfer tehnologic	Asigurarea condițiilor de lucru a cercetătorilor științifici în laboratoarele chimice de cercetare în conformitate cu cerințele actuale, ținând cont de actele normative în vigoare privind protecția muncii și tehnica securității.	Pe parcursul anului	Directorul Secretarul științific Șefii de laborator
28	1.3.4. Stabilirea contactelor cu infrastructurile paneuropene (membre ESFRI**) și negocierea/ realizarea de parteneriate	Stabilirea cel puțin a unui contact cu infrastructurile paneuropene (membre ESFRI**) în scopul formării parteneriatelor. Delegarea cercetătorilor științifici în centre de cercetare de peste hotare pentru accesul la infrastructurile paneuropene și stabilirea noilor parteneriate cu infrastructurile paneuropene.	Pe parcursul anului	Directorul Secretarul științific Conducătorii de subprograme
<b>Obiectivul general II: Creșterea contribuției sistemului de cercetare și inovare la dezvoltarea societății și economiei naționale</b>				
<b><i>Obiectiv specific 2.1. Dezvoltarea și consolidarea legăturilor dintre mediul de cercetare și cel de afaceri</i></b>				
29	2.1.1. Numirea unui reprezentant al instituției ca membru al Comisiei pentru promovarea cooperării dintre mediul de cercetare și mediul de afaceri ( <i>urmează a fi constituită de MEC</i> )	Va fi numit un cercetător științific din cadrul Institutului de Chimie al USM în calitate de membru al Comisiei pentru promovarea cooperării dintre mediul de cercetare și mediul de afaceri	După constituirea Comisiei de MEC	Directorul Secretarul științific Șefii de laborator
30	2.1.2. Elaborarea unui concept și a unei strategii de dezvoltare a conexiunii între mediul de cercetare, mediul de afaceri și mediul academic	Vor fi înaintate propuneri <i>Comisiei formate din reprezentanții ministerelor, oamenilor de știință, a mediului de afaceri pentru promovarea cooperării dintre mediul de cercetare și mediul de afaceri</i> , care va fi constituită de MEC și ANCD privind elaborarea Strategiei de dezvoltare a conexiunii între mediul de cercetare, mediul de afaceri și mediul academic.	Pe parcursul anului	Directorul Secretarul științific Conducătorii de subprograme
31	2.1.2. Parteneriate de colaborare, încheiate cu diverse companii din mediul de afaceri, crearea parcurilor, rețelelor tehnologice clusterelor științifice	Vor fi continuate colaborările cu SA "Viorica-Cosmetic" în cadrul acordului de colaborare existent.  Menținerea punctului de colectare a e-deșeurilor în incinta Institutului de Chimie, în baza acordului de parteneriat a Institutului de Chimie încheiat cu AO "Asociația pentru	Pe parcursul anului	Directorul Secretarul științific Conducătorii de subprograme

		<i>valorificarea deșeurilor</i> ”. Va fi semnat cel puțin un acord de colaborare cu alte companii din mediul de afaceri.		
32	2.1.3. Conceperea și promovarea programelor de schimb de talente între companii și instituție, precum și a programelor de doctorat industrial	Vor fi promovate programele de doctorat industrial prin susținerea unei teze de doctorat, realizată în parteneriat cu compania ”Molsalvia”.	Iunie 2024	Popescu Violeta, Dr. hab. Arîcu Aculina Dr. Ciocârlan Alexandru
<b>Obiectiv specific 2.2. Stimularea inovării și transferului tehnologic</b>				
33	2.2.1. Contribuția la stimularea activităților oficiilor de transfer tehnologic în cadrul USM și prezența în rețelele naționale de transfer tehnologic	A contribui la crearea oficiilor de transfer tehnologic de către ANCD și MEC, planificate în obiectivul specific 2.2 (p.1) din PNCI 2024-2027 și a participa la rețelele naționale de transfer tehnologic.	Pe parcursul anului (la solicitare)	Tot personalul științific (90 cercetători)
34	2.2.2. Elaborarea de proiecte de cercetare în domeniile de specializare inteligentă, care ar prezenta interes pentru mediul de afaceri și mediul academic	Participarea cu cel puțin o propunere de proiect de cercetare la concursurile de proiecte în domeniile de specializare inteligentă, organizate de MEC și ANCD în scopul stimulării cercetării prin colaborare cu diverse companii.	După lansarea apelului de concurs	Tot personalul științific (90 cercetători)
35	2.2.3. Elaborarea de proiecte pentru dezvoltarea infrastructurii în domeniile de specializare inteligentă, care ar prezenta interes pentru mediul de afaceri și mediul academic	Participarea cu cel puțin o propunere de proiect pentru dezvoltarea infrastructurii în domeniile de specializare inteligentă, organizate de MEC și ANCD în scopul stimulării cercetării prin colaborare cu diverse companii.	După lansarea concursului	Tot personalul științific (90 cercetători)
36	2.2.4. Elaborarea de proiecte de inovare, proiecte de transfer tehnologic, proiecte de vouchere inovaționale pentru a sprijini transferul de cunoștințe	Participarea cu cel puțin o propunere de proiect de inovare în scopul sprijinirii transferului de cunoștințe și inovații în mediul de afaceri și academic.	După lansarea concursului	Tot personalul științific (90 cercetători)

	și inovații în mediul de afaceri și academic			
37	2.2.5. Crearea bazei de date privind inovațiile și tehnologiile din domeniul de cercetare	Va fi actualizată pagina web a Institutului de Chimie al USM privind cele mai relevante rezultate și inovații obținute ( <a href="https://ichem.md/rezultate-remarcabile">https://ichem.md/rezultate-remarcabile</a> )	Pe parcursul anului	Directorul Secretarul științific Conducătorii de subprograme
<b>Obiectivul general III: Integrarea în Spațiul European al Cercetării</b>				
<b>Obiectiv specific 3.1. Sporirea internaționalizării cercetării</b>				
38	3.1.1. Negocierea și încheierea eventuală a acordurilor bilaterale și multilaterale în domeniile cercetării și inovării, și atragerea implicită a investițiilor străine	<p>Vor fi inițiate colaborări cu diverse centre științifice internaționale (membre ale consorțiilor), în scopul realizării proiectelor internaționale obținute prin concurs, după cum urmează:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. HORIZON IA-101157360. Innovative sediment management in the Danube river basin (iNNOSED). Perioada de realizare: 2024 – 2029. Conducător: Dr., conf. cerc. Oleg BOGDEVICI (<a href="https://ichem.md/iNNOSED">https://ichem.md/iNNOSED</a>).</li> <li>2. IAEA RER7017. Ensuring water availability in a changing climate. Perioada de realizare: 2024 – 2026. Conducător: Dr., conf. cerc. Oleg BOGDEVICI (<a href="https://ichem.md/ensuring-water-availability-changing-climate">https://ichem.md/ensuring-water-availability-changing-climate</a>).</li> <li>3. 23-039-23-001t. Moldova-Estimating and promoting SLCP emission reduction potential. Perioada de realizare: 2024 – 2025. Conducător: Dr., conf. cerc. Oleg BOGDEVICI (<a href="https://ichem.md/moldova-estimating-and-promoting-slep-emission-reduction-potential">https://ichem.md/moldova-estimating-and-promoting-slep-emission-reduction-potential</a>).</li> <li>4. HORIZON-MSCA-2022-SE-01/101131382. Adsorbanti durabili multifuncționali pentru tratarea apei asistați de tehnologii cu plasmă și pentru protecția sănătății împotriva xenobioticelor (CLEANWATER). Perioada de realizare: 2024-2027. Conducător: Dr., conf. cerc. Raisa NASTAS (<a href="https://ichem.md/CLEANWATER">https://ichem.md/CLEANWATER</a>).</li> </ol> <p>Investițiile străine atrase prin aceste proiecte vor fi utilizate în scopul</p>	Pe parcursul anului	Dr. Nastas Raisa Dr. Bogdevici Oleg

		realizării cercetărilor științifice planificate, realizarea mobilităților de către executorii proiectului, participarea la evenimente științifice, procurarea echipamentului științific etc.		
39	3.1.2. Consolidarea relațiilor de cooperare în domeniul cercetării științifice, dezvoltării tehnologice și inovării cu România și alte țări, inclusiv prin organizarea apelurilor de proiecte comune	<p>Vor fi încheiate acorduri de colaborare cu centrele științifice din România, în cazul obținerii finanțării a trei proiecte depuse la concursul „Proiecte de colaborare cu Republica Moldova”.</p> <p>Vor fi continuate colaborările în cadrul celor 16 acorduri de colaborare semnate cu diverse centre științifice din România.  <a href="https://ichem.md/internationale">https://ichem.md/internationale</a></p>	După anunțarea rezultatelor concursului	Directorul, Secretarul Științific, Acad. Duca Gheorghe Memb. cor. Macaev Fliur Dr. hab. Kulcițki Veaceslav
40	3.1.3. Identificarea oportunităților ce rezidă din calitatea de stat membru în cadrul Cooperării europene în știință și tehnologie (COST)	<p>Vor fi continuate activitățile planificate în cadrul a trei proiecte COST (<a href="https://ichem.md/proiecte-internationale-0">https://ichem.md/proiecte-internationale-0</a>):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. COST/CA22102. European Network In CHEmical Ecology: translating the language of life into sustainability (E-NICHE) Perioada de realizare: 2023-2027. Coordonator național: Dr. habilitat, conf. cerc. Veaceslav KULCIȚKI.</li> <li>2. COST/CA21126. Carbon molecular nanostructures in space (NanoSpace). Perioada de realizare: 2022-2026. Coordonator național: Dr., conf. cerc. Raisa NASTAS.</li> <li>3. COST/CA19120. Water isotopes in the critical zone: from groundwater recharge to plant transpiration (WATSON). Perioada de realizare: 2020-2024. Coordonator național: Dr., conf. cerc. Oleg BOGDEVICI.</li> </ol> <p>Cercetătorii științifici ai Institutului de Chimie al USM vor participa la zilele de informare COST, la ședințele Coordonatorilor oficiali și alte activități în cadrul acțiunilor COST.</p>	Pe parcursul anului	Tot personalul științific (90 cercetători)
41	3.1.4. Integrarea în cadrul instituției a valorilor și	Vor fi întreprinse măsuri pentru a fi respectate în procesul de cercetare, următoarele valori și principii comune stipulate în Pactul	Pe parcursul	Tot personalul științific (90)

	principiilor comune din Pactul pentru cercetare și inovare în Europa, și ralierea la Noua agendă politică a Spațiului European al Cercetării	<p>pentru cercetare și inovare în Europa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- normele și practicile stricte în materie de etică și integritate;</li> <li>- libertatea cercetării științifice;</li> <li>- egalitatea între bărbați și femei și egalitatea de șanse pentru toți;</li> <li>- libera circulație a cercetătorilor și a personalului auxiliar, a cunoștințelor științifice și a tehnologiei ar trebui promovată;</li> <li>- excelența în cercetare - producerea rezultatelor verificabile și reproductibile la nivel mondial;</li> <li>- crearea de cunoștințe prin utilizarea acestora în societate;</li> <li>- colaborarea cu centre științifice internaționale;</li> <li>- responsabilitate societală, inclusiv față de mediu.</li> </ul>	anului	cercetători)
42	3.1.5. Extinderea publicațiilor și a rezultatelor cercetării pe plan: articole, cărți, participări la conferințe internaționale	<p>Extinderea publicațiilor va fi realizată prin intermediul:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- publicării a circa 50 articole în reviste de specialitate, inclusiv 35 articole în reviste din bazele de date Web of Science și Scopus.</li> <li>- participării la evenimente științifice naționale și internaționale (conferințe, simpozioane, seminare etc.).</li> <li>- colaborărilor științifice naționale (25 acorduri) și internaționale (50 acorduri) cu diverse centre și organizații și semnării a noi acorduri de colaborare (un acord cu un centru de cercetare de peste hotare și trei cu instituții naționale).</li> <li>- antrenarea reprezentanților diasporii științifice (acad. I. Bersuker, dr. T. Spătaru, dr. hab. I. Zinicovscaia, dr. D. Dragancea, C. Hramco etc.) în realizarea cercetărilor în cadrul subprogramelor de cercetare.</li> </ul>	Pe parcursul anului	Tot personalul științific (90 cercetători)
43	3.1.6. Organizarea forurilor internaționale pe probleme actuale de cercetare	Participarea în calitate de coorganizator și partener la organizarea a două conferințe internaționale.	Pe parcursul anului	Tot personalul științific (90 cercetători)

44	3.1.7. Acreditarea Revistelor USM (pe domenii) la categorii superioare A/ B+/ B și cu impact factor	Menținerea nivelului revistei Institutului de Chimie al USM <i>Chemistry Journal of Moldova</i> , care este introdusă în Registrul național al revistelor acreditate, categoria A.  Continuarea monitorizării revistei în scopul acordării factorului de impact.	Pe parcursul anului	Colegiul de redacție al revistei (5 persoane)
<b>Obiectiv specific 3.2. Valorificarea plenară a oportunităților ce rezidă din statutul de țară asociată la Programul-cadru „Orizont Europa”</b>				
45	3.2.1. Participări la evenimente naționale și internaționale	Participarea la evenimente științifice naționale și internaționale (conferințe, simpozioane, seminare etc.) și publicarea a circa 60 rezumate în culegeri de lucrări.	Pe parcursul anului	Tot personalul științific (90 cercetători)
46	3.2.2. Reacționarea la apelurile de proiecte deschise și primirea asistenței/ consultațiilor în procesul de aplicare	Participarea activă cu propuneri de proiect în cadrul apelurilor de proiecte care vor fi lansate. Participarea la seminarele de consultanță organizate de către ANCD.	Pe parcursul anului	Tot personalul științific (90 cercetători)
47	3.2.3. Participarea activă la ședințele comitetelor de program și ale organelor consultative ale Spațiului european de cercetare	Activitate în cadrul punctelor naționale de contact Programul „Orizont Europa” în domeniul: 1. Misiune: ”Oceane, mări, ape de țărâm și interioare sănătoase” ( <a href="https://horizonteurope.md/ro/pillar/misiuni">https://horizonteurope.md/ro/pillar/misiuni</a> ). 2. ”Climă, energie și mobilitate” ( <a href="https://www.ancd.gov.md/ro/content/puncte-na%C8%9Bionale-de-contact">https://www.ancd.gov.md/ro/content/puncte-na%C8%9Bionale-de-contact</a> )  Delegarea cel puțin a unui cercetător științific în calitate de Expert național.	Pe parcursul anului	Dr. hab. POVAR Igor Culighin Elena  Directorul Secretarul științific
48	3.2.4. Rata de participare la programul „Orizont Europa” (finanțare instituțională, în baza indicatorilor de performanță)	Depunerea cel puțin a unei propuneri de proiect la concurs în cadrul apelurilor internaționale anunțate în Programul-cadru HORIZON Europe.	Pe parcursul anului	Tot personalul științific (90 cercetători)

<b>III. ACTIVITĂȚI CE REZULTĂ DIN ÎNDEPLINIREA ACȚIUNILOR DIN ALTE DOCUMENTE DE POLITICI/ ACTE NORMATIVE</b>				
<b>STRATEGIA DE DEZVOLTARE „EDUCAȚIA 2030”</b>				
<b>Obiectivul general 8: Promovarea inovațiilor și a schimbărilor în educație prin dezvoltarea cercetării științifice (ODD-4, ODD-8, ODD-9)</b>				
49	Proiecte de cercetare în cadrul USM, care presupun formarea specialiștilor pentru economia națională, dar și dezvoltarea învățământului superior	Vor fi depuse 2-3 propuneri de proiecte de cercetare, cu implicarea cadrelor didactice a Facultății de Chimie și Tehnologie Chimică a USM.	Pe parcursul anului	Tot personalul științific (90 cercetători)
50	Valorificarea potențialului cadrelor didactice, cercetătorilor în realizarea proiectelor investigaționale	Participarea a circa 22 de cadre didactice a Facultății de Chimie și Tehnologie Chimică a USM în realizarea cercetărilor planificate în cadrul a trei subprograme de cercetare ale Institutului de Chimie al USM	Pe parcursul anului	Tot personalul științific (90 cercetători)
51	Laboratoare științifice, centre științifice, organizate în comun cu agenții economici	N/a		
52	Studenți, masteranzi implicați în proiecte științifice instituționale	Vor fi antrenați circa 5 studenți (ciclul I) și 5 studenți (ciclul II) în realizarea celor trei subprograme de cercetare ale Institutului de Chimie al USM.	Pe parcursul anului	Directorul Conducătorii de subprograme Șefii de laborator
53	Doctoranzi în raport cu nevoile/necesitățile domeniului vizat	Vor continua să activeze în Institutul de Chimie al USM cinci studenți-doctoranzi ( <a href="https://ichem.md/studenti-doctoranzi">https://ichem.md/studenti-doctoranzi</a> ).  Vor fi încadrați în activitatea Institutului 3 studenți-doctoranzi	Trimestrul IV, 2024	Tot personalul științific (90 cercetători)
54	Doctori în științe cu dreptul de conducere a tezelor de doctorat	În Institutul de Chimie al USM activează 10 doctori habilitați și 12 doctori în științe chimice cu dreptul	Pe parcursul	Dr. Lungu Lidia Dr. Bălan Iolanta

		de a conduce doctorate ( <a href="https://ichem.md/conducatori-de-doctorat">https://ichem.md/conducatori-de-doctorat</a> ).  Vor fi depuse două dosare la ANACEC cu solicitarea de a atribui dreptul de a conduce doctorate.	anului	
55	Proiecte finanțate de MEC	Vor fi realizate activități de cercetare planificate în cadrul a trei subprograme de cercetare ale Institutului de Chimie al USM, finanțate de MEC.	Pe parcursul anului	Directorul Secretarul științific Conducătorii de subprograme Șefii de laborator
56	Implementarea în practica educațională a rezultatelor cercetărilor științifice, obținute în cadrul proiectelor instituționale și tezelor de doctorat	Realizarea a circa 5 teze de doctorat și 5 teze de licență și masterat în laboratoarele Institutului de Chimie al USM, sub îndrumarea cercetătorilor științifici și instruirea studenților prin implicarea în realizarea cercetărilor științifice. Ținerea a circa 20 cursuri de lecții (prelegeri și lucrări practice) de către 15 cercetători științifici studenților (ciclul I, II și III) în instituții superioare de învățământ (USM, UTM, UPS "I. Creangă").	Pe parcursul anului	Directorul Secretarul științific Conducătorii de subprograme Șefii de laborator
57	Numirea reprezentanților pentru Consiliul Național Consultativ de coordonare a tematicii de cercetare ( <i>urmează a fi constituit de MEC</i> )	Delegarea reprezentanților în calitate de membri ai Consiliului Național Consultativ de coordonare a tematicii de cercetare, care va fi constituit de MEC.	La solicitare	Directorul Secretarul științific Conducătorii de subprograme Șefii de laborator
58	Dezvoltarea/ îmbunătățirea funcționalității Școlilor doctorale în vederea implicării departamentelor academice și a laboratoarelor (subdiviziunilor) de cercetare în pregătirea și evaluarea doctoranzilor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contribuții la îmbunătățirea funcționalității Școlii doctorale Științe ale Naturii din cadrul USM, prin:</li> <li>- depunerea la concurs a granturilor doctorale de către cercetătorii științifici cu dreptul de a conduce doctorate;</li> <li>- ghidarea și acordarea suportului de către</li> </ul>	Pe parcursul anului	Directorul Secretarul științific Conducătorii de subprograme Șefii de laborator

		<p>conducătorii de doctorate în realizarea tezelor de doctorat de către studenții-doctoranzi;</p> <p>- punerea la dispoziție laboratoarele Institutului de Chimie al USM pentru realizarea tezelor de doctorat.</p>		
59	Participarea în elaborarea și promovarea politicilor de cercetare și educaționale la nivel național în calitate de experți în domeniu	Participarea la concursul anunțat de Pralamentul Republicii Moldova pentru selectarea membrilor Consiliului de Experți pe lângă Comisia Cultură, Educație, Cercetare, Tineret, Sport și Mass-media.	Trimestrul I, 2024	Dr. habilitat Povar Igor
<b>„MOLDOVA EUROPEANĂ 2030”; Strategia națională „Sănătatea 2030”; Strategia de transformare digitală a Republicii Moldova 2023-2030; Strategia națională de dezvoltare agricolă și rurală 2023-2030 etc.(de precizat activitățile pentru fiecare strategie în parte, după caz)</b>				
	N/A			
<b>IV. PLANUL DE REALIZARE A SUBPROGRAMELOR APROBATE, PE ETAPE, CONFORM PROGRAMULUI NAȚIONAL ÎN DOMENIILE CERCETĂRII ȘI INOVĂRII PENTRU ANII 2024-2027****</b>				
<b><i>Titlul subprogramului:</i> Studii chimice al metaboliților secundari din sursele naturale locale și valorificarea potențialului lor aplicativ în baza lărgirii diversității moleculare cu funcționalitate multiplă</b>				
<b><i>Acronimul și codul subprogramului:</i> MetNatVal, cod: 010601</b>				
<b><i>Durata totală:</i> 2024-2027</b>				
<b><i>Prioritatea strategică:</i> V. Tehnologii inovative, energie sustenabilă, digitalizare</b>				
<b><i>Direcția strategică:</i> Cercetări fundamentale în fizică, chimie, matematică</b>				
<b><i>Rezultatul principal planificat:</i></b> Identificarea metaboliților secundari din sursele vegetale locale, disponibile atât din agricultură, cât și din flora spontană, și elaborarea în baza acestora a noilor substanțe și soluții tehnologice cu impact lărgit în cele mai importante domenii strategice de dezvoltare științifico-economică a Republicii Moldova, inclusiv în ocrotirea sănătății, agricultură și protecția plantelor, industria alimentară, precum și în ramuri specifice aferente produselor cu valoare adăugată înaltă ca produsele parfumerice și cosmetice.				
<b><i>Rezultate științifice preconizate (maximum 2500 caractere cu spații):</i></b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Validarea metodei 2D-qRMN de determinare a acizilor organici în 7 plante din familia Lamiaceae.</li> <li>- Studiul comparativ al extracției materialului vegetal cu solvenți prietenoși pentru mediu.</li> <li>- Elaborarea unei metode de carboazidare radicalică a terpenoidelor. Sinteza și studiul proprietăților unei serii de azide terpenice.</li> </ul>				

- Elaborarea unei sinteze eficiente a caulerpinei și evaluarea potențialului ei de eco-mediator.
- Sinteza și studiul proprietăților unei serii de derivați ai acizilor carboxilici cu schelet terpenic.
- Elaborarea unei strategii de predicție a activității biologice a terpenoidelor hibride în baza metodelor chimiei computaționale, inclusiv realizarea studiilor de andocare moleculară.
- Sinteza și studiul unei serii largi de hibridi moleculari norlabdanici cu unități fenotiazinice, tiazolidinonice și oxazolidinonice.
- Sinteza unor compuși complecși ai metalelor de tranziție cu liganzi cu fragment carbotioamidic, tiazolidinonic, oxazolidinonic și studiul proprietăților acestora.
- Studiul in vitro și in vivo al proprietăților antioxidante, antimicrobiene și citotoxice ale hibridilor terpenici sintetizați.
- Elaborarea unor procedee de recuperare a sclareolului din deșeurile secundare sau de utilizare a acestora în elaborarea unor produse cosmetice, compozițiilor aromatizante sau odorante.
- Obținerea unor produse sau compoziții cu caracter fitoprotector sau stimulator al creșterii.
- Elaborarea unei metode catalitice monotope de obținere a 2-hidroxi-1,4-naftochinonei și 2,5-dihidroxi-1,4-naftochinonei - substanței active a preparatului farmaceutic „Nucina”.
- Sinteza derivaților tetraciclici din seria piran-naftochinonelor cu efect antitumoral, inclusiv obținerea formei enantiomeric pure.
- Obținerea fragmentelor chirale aciclice în calitate de precursori pentru sinteza polifenolilor vegetali cu activitatea cancericidă, de stimulare a creșterii culturilor agricole.
- Sinteza unei serii de 3,6-dihidro-1,2-dioxin-3-oli utilizați în tratamentul formelor rezistente ale malariei și cu efect pronunțat cancericid.
- Sinteza monotopă a aductului brevicolinei cu colchicina și modificarea acestuia utilizând reacția de adiție conjugată.
- Studiul produșilor de transformare a unor mono-, di- și triterpenoide în procese de cianoetilare, cicloadiție [2+2], inclusiv la interacțiunea cu carbene, carbenoide, ylide de sulf și azot.

Noi fitopreparate cu efect de creștere și dezvoltare a culturilor de cereale în baza compușilor naturali studiați anterior.

Nr. d/o	Denumirea etapelor de realizare a subprogramului	Durata etapei	Obiectivul (le) subprogramului la care se referă etapa	Rezultatele preconizate în cadrul etapei	Indicatori de cuantificare a rezultatelor obținute în cadrul etapei (livrabile măsurabile)
1.	Elaborarea metodelor inofensive de extracție și valorificare a metaboliților secundari predominanți din sursele	2024-2027	1, 2, 5	Vor fi identificați metaboliții secundari biologic activi predominanți în 7 plante din familia Lamiaceae și vor fi elaborate metode analitice rapide de determinare cantitativă a acestora. Vor fi analizate comparativ diferite metode de extracție a 7 plante din familia	18 rezumate în culegeri ale conferințelor științifice naționale și internaționale în domeniul chimiei compușilor naturali;

	vegetale, inclusiv deșeuri.			<p>Lamiaceae. Vor fi produse fitopreparate cu proprietăți antioxidante în calitate de aditivi alimentari. Vor fi elaborate procedee de recuperare a sclareolului remanent din deșeurile industriale, rezultate de la producerea uleiului volatil de Salvie.</p> <p>Vor fi elaborate rețeturi de obținere a unor produse cosmetice, compoziții odorante și aromatizante din deșeurile industriale, rezultate de la producerea sclareolului. Vor fi obținute unele produse sau compoziții cu efect antibacterian, insecticid sau stimulator din plante și produsele obținute din ele.</p>	<p>8 articole științifice, dintre care 2 articole în reviste cu factor de impact;</p> <p>3 cereri de brevete de invenții;</p> <p>un produs înregistrat în calitate de aditiv alimentar;</p> <p>servicii de analiză la solicitare;</p> <p>3 expoziții la saloanele de invenții.</p>
2.	Sinteza și studiul hibridilor moleculari terpeno-heterociclici biologic activi.	2024-2027	3, 4, 5	<p>Cercetările propun dezvoltarea domeniului produselor cu acțiune antimicrobiană, antioxidantă prin sinteza de noi compuși cu unități structurale terpenice și heterociclice. Actualitatea cercetărilor rezultă din problema utilizării deșeurilor rezultate din producția uleiului volatil de salvie, în scopul obținerii substanțelor practic-utile pentru economia națională, dat fiind, că în Republica Moldova salvia se cultivă pe suprafețe mari. Va fi studiată activitatea citotoxică, fungicida, antibacteriană și antioxidantă a compușilor obținuți.</p>	<p>10 rezumate în culegeri ale conferințelor științifice naționale și internaționale în domeniul chimiei compușilor terpenici;</p> <p>4 articole științifice în jurnale cu factor de impact;</p> <p>2 cereri de brevete de invenții;</p> <p>2 expoziții la saloanele de invenții.</p>
3.	Aplicarea reacțiilor radicalice în sinteza compușilor naturali.	2024-2027	3, 4, 5	<p>Se va efectua un studiu asupra realizării reacției de carboazidare radicalică în condiții fotocatalitice inofensive pentru mediu. Vor fi obținute un șir de azide terțiare cu schelet terpenic și produșii lor de reducere care vor fi studiați în aspectul activității citotoxice și antimicrobiene. Modificările</p>	<p>- 8 rezumate în culegeri ale conferințelor științifice naționale și internaționale în domeniul chimiei organice și medicinale;</p> <p>- 3 articole științifice în</p>

				structurale vor fi ghidate de simulări computaționale. Va fi elaborată o metodă de sinteză a caulerpinei – mediator potențial al comunicării chimice în ecosistemele terestre și acvatice.	jurnale cu factor de impact; - 4 cereri de brevete de invenții.
4.	Realizarea sintezei unui șir de compuși terpenici derivați ai acizilor carboxilici cu activitate antibiotică.	2026, 2027	3, 4, 5	Va fi generată o colecție largă de acizi carboxilici de structură terpenică. Va fi sintetizată o colecție de guanidine cu structură terpenică din seria oligomerilor inferiori, intermediari și superiori.	- 3 rezumate în culegeri ale conferințelor științifice naționale și internaționale în domeniul chimiei organice; - 1 articol științific în revistă cu factor de impact; - 1 cerere de brevet de invenție; - 1 expoziție la saloanele de invenții.
5.	Elaborarea noilor metode și căi eficiente de sinteză a derivaților hidroxilici ai naftochinonelor naturale și a compușilor înrudiți structural.	2024	3, 4, 5	Elaborarea unei metode noi, acceptabile din punct de vedere ecologic, pentru obținerea naftochinonelor naturale greu accesibile: lawsona și hidroxijuglona, studiul proprietăților chimice ale acestora în condițiile reacțiilor de substituție, alchilare reductivă și adiție conjugată pentru sinteza derivaților tri- și tetraciclici, inclusiv în formă optic activă. Elaborarea unei scheme practice de conversie a 1-hidroxinaftalinelor disponibile comercial în derivați hidroxilici ai naftochinonelor naturale. Ca urmare a cercetării, vor fi selectate metode de funcționalizare stereo- și regioselectivă a naftochinonelor hidroxilate obținute în substanțe cu efecte antitumorale și antimicrobiene.	- 10 rezumate în culegeri ale conferințelor științifice naționale și internaționale în domeniul chimiei organice; - 2 articole științifice; - 2 cereri de brevete de invenții; - 2 expoziții la saloanele de invenții; - 1 act de testare.
6.	Studiul legităților	2025	3, 4, 5	Realizarea unei noi direcții de sinteză catalitică,	- 10 rezumate în culegeri ale

	privind influența naturii substituenților în aldehidele care conțin $\alpha$ -atomi de hidrogen și cetonele de structura biciclică și liniară asupra reacției de condensare.			bazată pe studiul reacțiilor necunoscute anterior ale unor substanțe prochirale și chirale, care se vor solda cu prepararea unei game vaste de compuși heterociclici oxigenați, de diferite tipuri structurale. Pe exemplul transformărilor cetonelor biciclice din seria monoterpenică și aldehidelor care conțin $\alpha$ -atomi de hidrogen, va fi demonstrată posibilitatea utilizării condițiilor reacției de condensare aldolică și crotonică pentru sinteza substanțelor heterociclice, cu schelet carbonic de origine naturală. Pentru prima dată, va fi demonstrată posibilitatea sintezei stereoselective monotope pentru obținerea regulatorilor de creștere și dezvoltare a culturilor agricole, precum și a substanțelor cu potențială activitate antimicrobiană.	conferințelor științifice naționale și internaționale în domeniul chimiei organice; - 2 articole științifice; - 2 expoziții la saloanele de invenții; - 1 act de testare.
7.	Identificarea particularităților reacției de heterociclizare a esterilor acizilor tio-tetrahidropirimidin-carboxilici conținând fragmentul fenolic substituit.	2026	3, 4, 5	Elaborarea unei metode convenabile din punct de vedere preparativ pentru sinteza carboxilaților de oxo-tioazolopirimidiniu și, pe baza acestora, extinderea concepției privind reactivitatea compușilor în abordarea proceselor monoractor producând compuși biciclici cu conținut de O, S și N cu unul sau două resturi fenolice, precum și depistarea la nivel <i>in vitro</i> a activității antitumorale. Pe exemplul interacțiunii carboxilaților de tio-tetrahidropirimidiniu cu acidul monocloroacetic și unele aldehide, se va demonstra experimental, că reacția de formare a substanțelor biciclice benziliden- substituite poate decurge printr-un mecanism treptat prin etapa de formare a oxo- carboxilaților de tioazolopirimidiniu corespunzători.	- 10 rezumate în culegeri ale conferințelor științifice naționale și internaționale în domeniul chimiei organice; - 2 articole științifice; - 2 cereri de brevete de invenții; - 2 expoziții la saloanele de invenții; - 1 act de testare.
8.	Studiul potențialului	2027	2, 3, 4, 5	Realizarea transformării sintetice într-o singură	- 10 rezumate în culegeri ale

	<p>sintetic al unor compuși naturali disponibili: alcaloizi, terpenoide și derivații acestora, în condițiile reacțiilor de substituție și cicloadiție.</p>			<p>etapă a colchicinei la interacțiunea cu aminele, inclusiv cu alcaloidul brevicarrina. Elaborarea unei metode eficiente și practice de conversie a terpenoidelor în cicloaducte cu clorosulfanilizocianat de diclorocetenă și derivații acestora. Pe parcursul studierii proprietăților chimice ale alcaloizilor și terpenoidelor disponibile, precum și a derivaților acestora, vor fi stabilite metode de funcționalizare a legăturii duble, grupărilor MeO- și -NH-, în una sau două etape. Produsele acestor reacții vor servi în calitate de compuși de bază pentru elaborarea noilor agenți antitumorali cu toxicitate scăzută.</p>	<p>conferințelor științifice naționale și internaționale în domeniul chimiei organice;  - 2 articole științifice;  - 2 cereri de brevete de invenții;  - 2 expoziții la saloanele de invenții;  - 1 act de testare.</p>
--	--	--	--	---	---

2.	<p><b>Titlul subprogramului: Sinteza și studiul materialelor noi în baza combinațiilor complexe cu liganzi polifuncționali și cu proprietăți utile în medicină, biologie și tehnică</b></p> <p><b>Acronimul și codul subprogramului: SSMCCLP, cod: 010602</b></p> <p><b>Durata totală: 2024-2027</b></p> <p><b>Prioritatea strategică: V. Tehnologii inovative, energie sustenabilă, digitalizare</b></p> <p><b>Direcția strategică: Cercetări fundamentale în fizică, chimie, matematică</b></p> <p><b>Rezultatul principal planificat:</b>  Elaborarea metodelor de sinteză ale unor noi rețele metalo-organice pentru sorbția moleculelor mici - hidrogenul, metanul, bioxidul de carbon, și pentru stocarea lor. Obținerea materialelor noi cu liganzi de tipul bazelor Schiff cu o varietate structurală deosebită a compușilor coordinativi mono-, polinucleari sau polimerici, cu potențiale proprietăți magnetice interesante și/sau o activitate biologică mai avansată față de cele deja utilizate în practica medicală. Obținerea unor noi polimeri coordinativi poroși necunoscuți anterior și a combinațiilor complexe cu baze Schiff și cu activitate biologică avansată și potențial inovațional înalt, utile în tehnică și biofarmaceutică.</p> <p><b>Rezultate științifice preconizate (maximum 2500 caractere cu spații):</b>  Vor fi elucidate mecanismele moleculare ale acțiunii produselor inovative noi și vor fi propuse pentru profilaxia și tratamentul unor patologii remedii noi eficiente obținute din materia primă locală. Rezultatele obținute vor fi expuse și descrise în teze/articole științifice în publicații în domeniu din țară și de peste hotare, vor fi prezentate rapoarte la diferite conferințe, simpozioane și congrese științifice de profil. Procedeele și tehnologiile elaborate vor fi brevetate și propuse spre implementare. Rezultatele științifice obținute vor putea fi implementate în diverse ramuri ale</p>
----	--

farmaciei și medicinei - farmacologie, medicina clinică, oncologie, tehnologia medicamentelor, biologie moleculară, biochimie, medicina de laborator, etc. Rezultatele cercetărilor pot servi drept bază pentru transferul rezultatelor științifice către potențialii utilizatori pentru producerea medicamentelor.

Vor fi sintetizați compuși coordinativi ai unor metale 3d cu tiosemicarbazone <sup>4</sup>N substituie(alil, fenil, ciclohexil, hexil, terț-butil) cu ONS și NNS set de atomi donori în baza amidelor acidului piruvic și derivaților 2-formilpiridinei. Va fi stabilită influența substituentului la atomul de azot <sup>4</sup>N al tiosemicarbazonei asupra structurii, proprietăților fizico-chimice și biologice ale compusilor coordinativi.

Vor fi sintetizați compuși coordinativi poroși, care vor găsi aplicare practică în calitate de containere sigure pentru stocarea moleculelor mici care, în perspectivă, pot fi folosite pentru stocarea hidrogenului și altor substanțe gazoase cu masa moleculară mică. Combinațiile complexe ale bazelor Schiff vor fortifica crearea biotehnologiilor microbiologice avansate sau pot găsi o potențială aplicare ca substanțe cu proprietăți antimicrobiene și antifungice.

Vor fi sintetizați agenți de coordinație noi prin condensarea aldehydelor și cetonelor aromatice cu hidrazidele acizilor piridincarboxilici, care, la rândul lor vor fi utilizați la obținerea compușilor coordinativi noi în baza metalelor „d” și „f” pentru identificarea materialelor noi cu proprietăți utile (activitate biologică, fotoluminescentă și a.). Se vor sintetiza compuși mono- și polinucleari, precum și polimerici, care vor lărgi spectrul compușilor coordinativi.

Nr. d/o	Denumirea etapelor de realizare a subprogramului	Durata etapei	Obiectivele subprogramului la care se referă etapa	Rezultatele preconizate în cadrul etapei	Indicatori de cuantifica-re a rezultatelor obținute în cadrul etapei (livrabile măsurabile)
1	Sinteza și studiul complexilor mono- și poli-nucleari ai metalelor 3d, de tip „s” și „f” cu liganzii micști rigizi: acidul 1-N-(4-carboxifenil)-4-carboxil-5-metil-triazol, acidul 5-(4-carboxi-5-metil-1H-1,2,3-triazol-1-il) izo-ftalic, 3,3', 5,5'-tetra-kis(4-carboxifenil)-2,2', 4,4',6,6'-hexametil-1,1'-bifenil, mesitol-1,3,5-tri-p-fenilfosfonic, acidul 2,3-piridin dicarboxilic,	01.01.2024 – 31.12.2024	Obiectivul etapei va fi efectuarea sintezei liganzilor micști care conțin grupe triazolice și carboxilice; acidul 1-N-(4carboxifenil)-4-carboxil-5-metil-triazol, acidul 5-(4-carboxi-5-metil-1H-1,2,3-triazol-1-il) izo-ftalic, 3,3', 5,5'-tetrakis(4-carboxifenil)-2,2', 4,4',6,6'-hexametil-1,1' -bifenil, mesitol-1,3,5-tri-p-fenilfosfonic, derivaților bifenil-imidazolului, precum și bazele Schiff în baza 2,6-	Vor fi propuse procedee/metode optime de obținere a noi combinații complexe mono- și polinucleare și polimerice cu proprietăți magnetice deosebite, compuși fiziologic activi eficienți pentru medicină și microbiologie; inhibitori ai coroziei oțelurilor, materiale poroase cu proprietăți catalitice și sorbtive efective, precum și a nanoparticulelor oxizilor micști conținând metale	Se preconizează de a publica 5 articole în reviste cu impact factor și a depune 3 cereri de brevete de invenție la AGEPI. Se preconizează obținerea a 16 combinații complexe polinucleare, care vor fi deplin caracterizate prin toate metodele fizico-

	bis-imidazolilbis-fenilen, baze Schiff a 2,6-difor-mil-4- <i>t-Bu</i> -fenol cu tio-semicarbazide, tiosemi-carbazona acidului 4-formil-3-hidroxi-2-naftoic, acidul sebacic și derivați ai acidului salicilic, precum și a nanoparticulelor de oxizi de fier micști reesind din carboxilatii trinucleari micști, ca materiale sorbtive, biologic active si ca precursori pentru obtinerea nanomaterialelor magnetice		diformil-4-Me-fenoli cu tiosemicarbazide, tiosemicarbazona acidului 4-formil-3-hidroxi-2-naftoic. Sinteza și caracterizarea combinațiilor complexe ale metalelor 3d, „s” și „f” în baza liganzilor menționați. Sinteza carboxilaților trinucleari micști ca precursori pentru obținerea nanoparticulelor de oxizi de fier micști. Caracterizarea compușilor prin metodele fizico-chimice și analiza difracției cu raze X a structurii moleculare a compușilor sintetizați.	3d și din seria „s” și „f” pentru procese catalitice homo- si heterogene. Se va caracteriza experimental structura electronică relativă a compușilor sintetizați la nivel molecular.	chimice disponibile. Promovarea rezultatelor științifice prin participarea la diverse saloane internaționale de inventică, precum și participarea la conferințele științifice naționale și internaționale
2	Elaborarea procedeeleor de sinteză, obținerea și studiul compoziției chimice, proprietăților spectrale (IR, RMN) structurale și foto luminescente ale agenților de coordinație hidrazonici, carboxilici, oximici și a., necesari pentru obținerea compușilor coordinativi ai metalelor de tranziție. Scrierea unei monografii autori - dr.hab., prof. cercetător Ștefiriță Anastasia și a.	01.01.2024 – 31.12.2024	-Elaborarea procedeeleor optime de sinteză a agenților de coordinație (liganzilor) hidrazonici, carboxilici, oximici și a., necesari pentru sinteza compușilor coordinativi preconizați; -Analiza multilaterală a agenților de coordinație, pentru stabilirea componentei chimice, proprietăților fizico-chimice, spectrale, structurale, pentru a stabili formula liganzilor obținuți; - Determinarea temperaturii de topire a agenților de coordinație pentru a confirma puritatea produsului chimic obținut; -Metodele fizice de cercetare	-Vor fi sintetizate substanțe organice potențiali agenți de coordinație din clasele hidrazonelor (bazelor Schiff) prin condensarea 2,6-diacetilpiridinei cu hidrazidele acizilor piridincarboxilici (acidul nicotinic, acidul izonicotinic, acidul picolinic); - Va fi realizată sinteza noilor glioxime pornind de la diclorglioximă; -Se vor obține agenți de coordinație noi, reeșind din 2,6-piridindicarbonil diclorură; -Va fi efectuată analiza elementală și spectrală (IR și	- Pe rezultatele obținute se preconizează publicarea a 2 articole în reviste naționale și prezentarea a 2 comunicări științifice la conferințe naționale și internaționale.

			<p>utilizate pentru realizarea cercetării multilaterale a produselor chimice obținute: analiza elementală automatizată, determinarea temperaturii de topire, spectroscopia IR, UV-vis, RMN, termogravimetria, metoda difracției razelor X pe monocristal.</p> <p>-Scrierea monografiei cu titlul: „Principii fiziologice ale diagnosticării și optimizării rezistenței și productivității plantelor în condiții de secetă moderată.</p>	<p>RMN) a produselor chimice obținute pentru garantarea gradului înalt de puritate;</p> <p>-Se vor obține rezultatele prealabile a reacțiilor de probă a interacțiunii reagenților de coordinație cu ionii metalelor preconizate pentru sineza compușilor coordinativi;</p> <p>-Vor fi obținute monocristale ale proliganzilor pentru a stabili structura moleculară și cristalină a acestora;</p> <p>-Va fi realizat lucrul asupra pregătirii unei monografii pentru editare.</p> <p>-Va fi pregătit și predat Raportul anual pentru realizarea etapei anului 2024.</p>	
3	<p>Sinteza și cercetarea combinațiilor coordinative ale unor metale 3d cu 4-alil/feniltiosemicarbazonele N-(4-metoxifenil)-2-oxopropanamidei, 1-(piperidin-1-il)propan-1,2-dionei, ca potențiali agenți antimicrobieni, antifungici, antioxidanți.</p>	01.01.2024 – 31.12.2024	<p>1. Elaborarea metodelor de sinteză a 4-alil- și 4-feniltiosemicarbazonelelor N-(4-metoxifenil)-2-oxopropanamidei, 1-(piperidin-1-il)propan-1,2-dionei. Studiarea tiosemicarbazonelelor sintetizate cu ajutorul metodelor fizice (FTIR, RMN, analiza cu raze X, etc).</p> <p>2. Sinteza compușilor coordinativi ai Cu, Co, Fe, Ni, Zn cu tiosemicarbazone corespunzătoare. Determinarea compoziției, structurii și proprietăților fizico-</p>	<p>Vor fi sintetizați și caracterizați compușii coordinativi ai Cu, Co, Fe, Ni, Zn cu 4-alil- și 4-feniltiosemicarbazonele N-(4-metoxifenil)-2-oxopropanamidei și 1-(piperidin-1-il)propan-1,2-dionei.</p>	<p>Pregătirea a 2-3 rezumate pentru participare la conferințe, simpozioane științifice naționale și internaționale.</p> <p>Oformarea a 3 cereri de brevete de invenție și 3 articole în reviste de specialitate cu factor de impact.</p>

			chimice ale compușilor sintetizați. 3. Determinarea proprietăților biologice: antimicrobiene, antifungice, antioxidative ale compușilor sintetizați.		
4	Sinteza și studiul complexelor mono- și poli-nucleare ale metalelor 3d, de tip „s” și „f” cu liganzii: acidul 1-N-(4-carboxifenil)-4-carboxil-5-metil-triazol, acidul 5-(4-carboxi-5-metil-1H-1,2,3-triazol-1-il) izoftalic, acidul 4'-tetrazol-(1,1'-bifenil)-4-carboxilic, 3,3', 5,5' -tetrakis(4-fosfonofenil)-2,2', 4,4',6,6'-hexametil-1,1'-bifenil, mesitol-1,3,5-tri-p-fenil-carboxilic, acidul 3,4-piridin dicarboxilic, baze Schiff a 2,6-diformil-4-t-Bu-fenoli cu semicarbazidă, semicarbazona acidului 4-formil-3-hidroxi-2-naftoic, acidul fumaric, precum și a nanoparticulelor de oxizi de fier micști reesind din carboxilatii trinucleari micști, ca materiale sorbtive, biologic active și ca precursori pentru obținerea nanomaterialelor magnetice.	01.01.2025 – 31.12.2025	Obiectivul etapei va fi efectuarea sintezei liganzilor micști care conțin grupe carboxilice, triazolice și fosfonice, baze Schiff cu semicarbazidă în baza 2,6-diformil-4-t-Bu-fenol, semicarbazona acidului 4-formil-3-hidroxi-2-naftoic. Sinteza și caracterizarea combinațiilor complexe ale metalelor 3d, „s” și „f” în baza liganzilor menționați. Sinteza carboxilaților trinucleari micști ca precursori pentru obținerea nanoparticulelor de oxizi de metale micști. Caracterizarea compușilor prin metodele fizico-chimice și analiza difracției cu raze X pe monocristal și pulbere a structurii moleculare a compușilor sintetizați.	Vor fi propuse procedee/metode optime de obținere a noi combinații complexe mono- și polinucleare, ca materiale poroase cu proprietăți catalitice și sorbtive efective; compuși fiziologic activi eficienți pentru medicină și microbiologie; materiale polimerice cu proprietăți magnetice deosebite, precum și a nanoparticulelor oxizilor micști conținând diverse metale pentru procese catalitice homo- și eterogene. Se va caracteriza experimental structura electronică relativă a compușilor sintetizați la nivel molecular.	Se preconizează de a publica 5 articole în reviste cu factor de impact și a depune 3 cereri de brevete de invenție la AGEPI. Se preconizează obținerea a 15 combinații complexe polinucleare, care vor fi caracterizate prin toate metodele fizico-chimice disponibile. Promovarea rezultatelor științifice prin participarea la diverse saloane internaționale de invenție, precum și participarea la conferințele științifice naționale și internaționale

5	Stabilirea condițiilor optime de sinteză a compușilor coordinativi ai Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn și Eu cu liganzii obținuți în etapa anului 2024. Studiul compoziției chimice, proprietăților fizico-chimice, spectrale (IR, UV-vis, RMN și a.) structurale cu raze X pe monocristal și pulbere. Scrierea și editarea monografiei, autori dr.hab., prof.cerc. Ștefîrță Anastasia și a.	01.01.2025 – 31.12.2025	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Elaborarea condițiilor optime pentru sinteza compușilor coordinativi ai metalelor de tip 3d (Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn și Eu) cu liganzii obținuți la etapa anului 2024;</li> <li>- Stabilirea compoziției chimice, proprietăților fizico-chimice, spectrale, structurale, termostabilitatea compușilor coordinativi obținuți;</li> <li>-Descifrarea structurii moleculare și cristaline cu metoda difracției razelor X pe monocristal;</li> <li>-Scoaterea în evidență a stabilității termice a compușilor coordinativi noi obținuți cu metoda termogravimetrică;</li> <li>-Testarea prealabilă simplificată a compușilor obținuți la activitatea fotoluminescentă;</li> <li>- Scrierea monografiei cu titlul: „Principii fiziologice ale diagnosticării și optimizării rezistenței și productivității plantelor în condiții de secetă moderată, autori dr.hab., prof.cerc. Ștefîrță Anastasia și a.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Vor fi sintetizați compuși coordinativi ai metalelor de tip 3d (mangan, fier, cobalt, nichel, cupru, zinc și 4f -europiu) cu liganzii obținuți în etapa anului 2024;</li> <li>-Vor fi stabilite: compoziția chimică a complexilor, proprietățile spectrale, structurale, și stabilitatea termică ale acestora;</li> <li>-se vor obține, în măsura posibilităților, monocristale de compuși pentru determinarea structurii moleculare și cristaline cu utilizarea metodei difracției razelor X;</li> <li>-Vor fi testați preventiv și în mod simplificat la proprietatea de fotoluminescență prin tratare cu lumină ultravioletă;</li> <li>-Va fi finalizată pregătirea unei monografii și predată la editură pentru publicare.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Se vor pregăti 3 articole și se vor expedia pentru publicare în reviste cu factor de impact;</li> <li>-Vor fi publicate 2 articole în reviste naționale categoria A/B.</li> <li>-Diseminarea rezultatelor obținute la conferințe naționale și internaționale prin publicarea a 5 rezumate științifice;</li> <li>-Va fi depusă o cerere de brevet de invenție la AGEPI.</li> </ul>
6	Sinteza și cercetarea combinațiilor coordinative ale unor metale 3d cu 4-alil/feniltiosemicarbazonele 1-	01.01.2025 – 31.12.2025	1. Elaborarea metodelor de sinteză a 4-alil/feniltiosemicarbazonele 1-(morfolin-4-il)propan-1,2-dionei și 1-(azepan-1-il)propan-1,2-dionei.	Vor fi sintetizați și caracterizați compușii coordinativi ai unor biometale cu 4-alil- și 4-feniltiosemicarbazonele 1-	Pregătirea rezumatelor pentru participări la conferințe, simpozioane științifice naționale și

	(morfolin-4-il)propan-1,2-dionei și 1-(azepan-1-il)propan-1,2-dionei ca potențiali agenți antimicrobieni, antifungici, antioxidanți.		<p>Studierea tiosemicarbazonelor sintetizate cu ajutorul metodelor fizice (FTIR, RMN, analiza cu raze X, etc).</p> <p>2. Sinteza compușilor coordinativi ai Cu, Co, Fe, Ni, Zn cu tiosemicarbazone corespunzătoare. Determinarea compoziției, structurii și proprietăților fizico-chimice ale compușilor sintetizați.</p> <p>3. Determinarea proprietăților biologice: antimicrobiene, antifungice, antioxidative ale compușilor sintetizați.</p>	(morfolin-4-il)propan-1,2-dionei și 1-(azepan-1-il)propan-1,2-dionei.	internaționale, 3 cereri de brevete de invenție și 3 articole în reviste de specialitate.
7	Sinteza și studiul complexelor mono- și poli-nucleare ai metalelor 3d, de tip „s” și „f” cu liganzii micști rigizi: mezitul-1,3,5-p-trifenil-fosfonic, carboxibifenil-fosfonic, acidul 4'-tetra-zol-(1,1'-bifenil)-4-carboxilic și derivați ai bis-imidazolilbisfenilen, baze Schiff a 2,6-difor-milfenoli cu tiosemica-rbazida, derivații acidu-lui 4-formil-3-hidroxi-2-naftoic, acidul fumaric și derivați ai acidului salicilic, precum și a nanoparticulelor de oxizi de fier micști reesind din carboxilatii trinucleari micști, ca	01.01.2026 – 31.12.2026	<p>Obiectivele etapei vor fi: sinteza liganzilor micști care conțin grupe fosfonice, tetrazolice și carboxilice în baza bifenililor, baze Schiff în baza 2,6-diformilfenolilor cu tiosemicarbazida, derivații acidului 4-formil-3-hidroxi-2-naftoic. Sinteza și caracterizarea combinațiilor complexe ale metalelor 3d, „s” și „f” în baza liganzilor menționați. Sinteza carboxilaților trinucleari micști ca precursori pentru obținerea nanoparticulelor de oxizi de metale micști. Caracterizarea compușilor prin metodele fizico-chimice și analiza difracției cu raze X pe</p>	Vor fi propuse procedee/metode optime de obținere a noi combinații complexe mono- și polinucleare, ca materiale poroase cu proprietăți catalitice și sorbtive efective; compuși fiziologic activi eficienți pentru medicină și microbiologie; materiale polimerice cu proprietăți magnetice deosebite, precum și a nanoparticulelor oxizilor micști conținând diverse metale pentru procese catalitice homo- și eterogene. Se va caracteriza experimental structura electronică relativă a compușilor sintetizați la nivel molecular.	Se preconizează de a publica 5 articole în reviste cu factor de impact și a depune 3 cereri de brevet de invenție la AGEPI. Se preconizează obținerea a 18 combinații complexe polinucleare, care vor fi deplin caracterizate prin toate metodele fizico-chimice disponibile. Promovarea rezultatelor științifice prin participarea la diverse saloane internaționale de

	materiale sorbtive, biologic active si ca precursori pentru obtinerea nanomateria-lelor magnetice		monocristal și pulbere pentru determinarea structurii moleculare a compușilor sintetizați.		inventică, precum și participarea la conferințe științifice naționale și internaționale.
8	Elaborarea metodelor de sinteză și obținerea compușilor coordinativi ai Mo, Cd și Eu în baza agenților de coordinație obținuți în etapa anului 2024, studiul compoziției chimice, proprietăților fizico-chimice, spectrale (IR, UV-vis, RMN și a.), structurale cu raze X stabilității termice și a.”. Scrierea parțială a unei monografii, autori, Danilescu Olga, Cocu Maria, Bulhac Ion.	01.01.2026 – 31.12.2026	-Elaborarea metodelor eficiente de sinteză a compușilor coordinativi ai Mo, Cd și Eu în baza agenților de coordinație, obținuți în etapa anului 2024, dar și cu unii liganzi cunoscuți; -Stabilirea compoziției chimice, proprietăților fizico-chimice, spectrale și structurale ale complexilor cercetați; -Stabilirea structurii moleculare și cristaline a compușilor coordinativi obținuți cu metoda difracției razelor X pe monocristale; -Pregătirea/trimiterea materialelor cu rezultatele obținute pentru publicare; - Pregătirea parțială a unei monografii pentru editare.	-Vor fi elaborate procedee eficiente de sinteză a compușilor coordinativi ai Mo, Cd și Eu în baza agenților de coordinație, obținuți în etapa anului 2024, dar și cu unii liganzi cunoscuți; -Vor fi aplicate metode contemporane de cercetare pentru stabilirea compoziției chimice, proprietăților fizico-chimice, spectrale, structurale și utile ale complexilor obținuți; -Vor fi întreprinse multiple încercări de obținere a monocristalelor de compuși cercetați pentru a obține monocristale cu parametri satisfăcători pentru studiul structurii moleculare și cristaline a compușilor obținuți;	Se preconizează pregătirea/trimiterea/publicarea a 2 articole în reviste științifice cu factor de impact, 2 articole și 2 rezumate în materialele conferințelor internaționale. Va fi realizată pregătirea parțială a unei monografii pentru editare.
9,,	Sinteza de noi agenți moleculari de proliferare a microorganismelor gram-pozitive și gram-negative și a fungilor în baza compușilor coordinativi ai unor biometale 3d cu liganzi care conțin tiosemicarbazone cu diferiți	01.01.2026 – 31.12.2026	1. Sinteza tiosemicarbazonelor cu diferiți substituenți în poziția <sup>4</sup> N: ciclohexil, hexil, <i>terț</i> -butil în baza derivaților 2-formilpiridinei. Investigarea tiosemicarbazonelor sintetizate cu ajutorul metodelor de cercetare moderne (FTIR, RMN, analiza cu raze X, etc).	Vor fi sintetizați și caracterizați compușii coordinativi noi ai unor biometale cu tiosemicarbazone <sup>4</sup> N-substituite (ciclohexil, hexil, <i>terț</i> -butil) în baza derivaților 2-formilpiridinei.	Pregătirea a două teze pentru participări la conferințe, simpozioane științifice naționale și internaționale, 3 cereri de brevete de invenție și 3 articole în reviste de

	substituenți în poziția <sup>4</sup> N: ciclohexil, hexil, <i>terț</i> -butil.		2. Sinteza compușilor coordinativi ai unor metale 3d cu tiosemicarbazone corespunzătoare. 3. Investigarea proprietăților biologice a compușilor sintetizați.		specialitate.
10	Sinteza și studiul complexilor mono- și poli-nucleari ai metalelor-3d, de tip „s” și „f” cu liganzii micști rigizi, acidul 1-N-(4-carboxi-fenil)-4-carboxil-5-metil-triazol, acidul 5-(4-carboxi-5-metil-1 <i>H</i> -1,2,3-triazol-1-il) izo-ftalic carboxi-bifenil-fosfonic, acidul 4'-tetrazol-(1,1'-bifenil)-4-carboxilic, derivați ai bis-imidazolilbifenilen, mezitil-1,3,5-p-trifenil-carboxilic, baze Schiff în baza 2,6-diformilfenoli cu S-alchilizo-tiosemicarbazone hidroxiaromatice, derivații acidului 4-formil-3-hidroxi-2-naftoic, derivați ai acidului salicilic, precum și a nanoparticulelor de oxizi de metale micști reesind din carboxilații trinucleari micști, ca materiale sorbtive, biologic active și ca precursori pentru obținerea nanomaterialelor magnetice	01.01.2027 – 31.12.2027	Obiectivele etapei vor fi: sinteza liganzilor micști care conțin grupe tetrazolice, fosfonice și carboxilice în baza bifenililor, baze Schiff în baza 2,6-diformilfenoli cu S-alchilizo-tiosemicarbazone hidroxiaromatice, derivații acidului 4-formil-3-hidroxi-2-naftoic. Sinteza și caracterizarea combinațiilor complexe ale metalelor 3d, „s” și „f” în baza liganzilor menționați. Sinteza carboxilaților trinucleari micști ca precursori pentru obținerea nanoparticulelor de oxizi de metale micști. Caracterizarea compușilor prin metodele fizico-chimice și analiza difracției cu raze X pe monocristal și pulbere pentru determinarea structurii moleculare a compușilor sintetizați.	Vor fi propuse procedee/metode optime de obținere a noi combinații complexe mono- și polinucleare, ca materiale poroase cu proprietăți catalitice și sorbtive efective; compuși fiziologic activi eficienți pentru medicină și microbiologie; materiale polimerice cu proprietăți magnetice deosebite, precum și a nanoparticulelor oxizilor micști conținând metale 3d, „s” și „f” pentru procese catalitice homo- și eterogene. Se va caracteriza experimental structura electronică relativă a compușilor sintetizați la nivel molecular.	Se preconizează de a publica 5 articole și a depune 3 cereri de brevetare la AGEPI Se preconizează obținerea a 14 combinații complexe polinucleare, care vor fi deplin caracterizate prin toate metodele fizico-chimice disponibile. Promovarea rezultatelor științifice prin participarea la diverse saloane internaționale de inventică, precum și participarea la conferințele științifice naționale și internaționale
11	Scoaterea în evidență a unor	01.01.2027 –	-Scoaterea în evidență a unor	-Vor fi scoase în evidență	-Se preconizează

	proprietăți utile (activitate biologică, fotoluminescență și a.) ale agenților de coordinație și compușilor coordinativi obținuți pe parcursul anilor 2024-2026. Pregătirea raportului final pe subprogramă. Scrierea și editarea monografiei, autori – Danilescu Olga, Cocu Maria, Bulhac Ion.	31.12.2027	proprietăți utile ale unor proliganzi și compuși coordinativi în baza acestora (activitate biologică, fotoluminescență și a.); -Pregătirea/trimiterea/publicarea materialele cu rezultatele obținute în cadrul procesului de cercetare.	proprietățile utile ale unor proliganzi și compuși coordinativi în baza acestora (activitate biologică, fotoluminescență și a.); -Vor fi pregătite/trimise/publicate materialele cu rezultatele obținute în cadrul procesului de cercetare pentru publicare.	pregătirea/trimiterea/publicarea a 2 articole în reviste științifice cu factor de impact, 2 articole și 2 rezumate în materialele conferințelor internaționale.
12	Designul asamblării moleculelor noi de proveniență naturală pe baza cinamalhidei și derivaților ei cu frangmete tiosemicarbazonice cu potențial antimicrobian și antifungic.	01.01.2027 – 31.12.2027	1. Sinteza tiosemicarbazonelor de proveniență naturală pe baza cinamalhidei și derivaților ei. Investigarea tiosemicarbazonelor sintetizate cu ajutorul metodelor de cercetare moderne. 2. Sinteza compușilor coordinativi ai unor biometale 3d cu tiosemicarbazone corespunzătoare. 3. Investigarea unor proprietăți biologice.	Vor fi sintetizați și caracterizați compușii coordinativi ai unor biometale cu tiosemicarbazone de proveniență naturală pe baza cinamalhidei și derivaților ei.	Pregătirea a două teze pentru participări la conferințe, simpozioane științifice naționale și internaționale, 3 cereri de brevete de invenție și 4 articole în reviste de specialitate.
3.	<p><b>Titlul subprogramului: Identificarea Procedeelor Tehnologice de Tratare, Formare a Calității și Cantității Apelor și Cercetări Avansate în Chimia Computațională și Ecologică</b></p> <p><b>Acronimul și codul subprogramului: ECOAQUA, cod: 010603</b></p> <p><b>Durata totală: 2024-2027</b></p> <p><b>Prioritatea strategică: III. Biotehnologii și protecția mediului</b></p> <p><b>Direcția strategică: Securitatea ecologică: Impactul factorilor biotici și abiotici asupra mediului și societății</b></p> <p><b>Rezultatul principal planificat:</b> Investigarea calității și cantității apelor naturale și proceselor fizico-chimice complexe în apele tehnologice, contribuind la gestionarea durabilă a resurselor acvatice în Republica Moldova. Cercetarea proceselor de epurare în stațiile biologice, analizând speciile biogene în funcție de compoziția chimică și alți parametri fizico-chimici. Identificarea zonelor cu deficit de apă, oferind recomandări pentru gestionarea durabilă a resurselor acvatice. Dezvoltarea tehnologiilor avansate de epurare. Realizarea unui inventar tehnic și evaluarea condițiilor de funcționare ale</p>				

stațiilor de epurare biologică din zona centrală a Republicii Moldova, cu accent pe compoziția chimică a apelor uzate și impactul lor asupra mediului acvatic.

**Rezultate științifice preconizate** (maximum 2500 caractere cu spații):

Vor fi create noi compozite carbonice folosind materii prime autohtone, precum cărbuni activi, pectine și adsorbanți minerali, cu scopul de a dezvolta tehnologii avansate de potabilizare a apelor naturale în funcție de compoziția lor chimică. Aceste compozite carbonice, îmbogățite cu nanoparticule de oxizi/săruri și funcționalizate cu heteroatomi, vor fi sintetizate prin metode eficiente energetic. Mostrele de compozite cu proprietăți adsorbitive, catalitice, antimicrobiene avansate vor fi propuse pentru utilizării în domeniul protecției mediului și a sănătății omului. Un accent deosebit va fi pus pe stabilirea și identificarea mecanismelor de transformare/eliminare a poluanților organici și anorganici din apă.

Evaluarea balanței apelor naturale la nivelul bazinului hidrografic, utilizând izotopii stabili  $H^2$  și  $O^{18}$ , se va realiza prin utilizarea metodelor de modelare hidrologică și hidrogeologică. Se vor elabora modele și hărți GIS care vor oferi o caracterizare detaliată a particularităților formării rezervelor de apă naturală, identificând în același timp zonele critice "hot spots" cu deficit de apă. Aceste informații vor servi drept bază pentru recomandările privind elaborarea unui plan de gestionare durabilă a resurselor acvatice, adresate organelor de decizie.

Va fi evaluată productivitatea diferitelor modele de epurare în condiții reale la Stația de Epurare a Apelor Uzate (SEB). Vor fi utilizate diverse regimuri de epurare pentru clarificarea unor tendințe de optimizare în reducerea indicilor  $CCO_{Cr}$ ,  $NH_4^+$ ,  $NO_2^-$ ,  $NO_3^-$ .

Vor fi dezvoltate metode avansate pentru purificarea apei, bazate pe studii aprofundate ale proprietăților antioxidante și redox ale compușilor bioionici și nebiodegradabili. Se așteaptă progrese semnificative în stabilirea mecanismelor de oxidare și fotoliză, în special ale vitaminei B12 și a antioxidanților autohtoni. Calculele cuantochimice vor aduce noi perspective asupra energeticii și interacțiunilor moleculare, contribuind la optimizarea proceselor de tratare oxidativă și de fermentare pentru reducerea impactului poluanților în mediul acvatic. De asemenea, se anticipează inovații în tehnici în domeniul de autopurificare și oxidare avansată (AOPs) pentru tratarea apelor naturale și reziduale din industria agroindustrială și farmaceutică, cu un focus special pe utilizarea eficientă a catalizatorilor omogeni și eterogeni în procesele fotocatalitice.

Nr. d/o	Denumirea etapelor de realizare a subprogramului	Durata etapei	Obiectivul (le) subprogramului la care se referă etapa	Rezultatele preconizate în cadrul etapei	Indicatori de cuantificare a rezultatelor obținute în cadrul etapei (livrabile măsurabile)
1	Etapa 1.1. Sinteza și caracterizarea compozitelor carbonice din materie primă autohtonă regenerabilă și a	2024	Sinteza compozitelor carbonice din materiale lignocelulozice regenerabile impregnate cu metale/oxizi/heteroatomi cu potențial	Vor fi obținute cel puțin 10 probe de compozite carbonice prin metoda hidrotermală și activare în strat fluidizant, caracterizate cantitativ și	Vor fi publicate 4 articole în reviste de specialitate cu factor de impact și

	polimerilor reticulați.		catalitic. Caracterizarea compozitelor carbonice obținute utilizând metodele de adsorbție a gazelor, analiza termică, spectroscopia UV-Vis, AAS, Raman.	calitativ și se va stabili compoziția componentelor impregnate.	va fi depusă o cerere de brevet de invenție.
2	Etapa 1.2. Analiza izotopilor stabili ai apei (H2 și O18) în obiectele acvatice isemnificative (lacuri și râuri) și în acviferele principale, în scopul evaluării interacțiunii dintre acestea și elaborării de modele hidrologice și hidrogeologice adaptate schimbărilor climatice.	2024	Analiza compoziției izotopice a elementelor acvatice semnificative pentru sursele de apă (lacuri și râuri) și pentru principalele acvifere din diverse regiuni climatice, efectuată în diferite perioade ale anului, în scopul evaluării ciclului hidrologic.	Se va realiza un studiu asupra elementelor acvatice esențiale pentru furnizarea apei, precum lacuri și râuri, cu accent pe caracterizarea compoziției izotopilor stabili. De asemenea, se vor evidenția particularitățile geochemice și compoziția izotopilor stabili ale principalelor acvifere.	Vor fi publicate 2 articole în reviste științifice de profil cu factor de impact.
3	Etapa 1.3. Examinarea procedurilor de tratare în stațiile biologice pentru epurarea apelor uzate, având în vedere diversele specii de elemente biogene, în raport cu compoziția chimică a apelor uzate și alte variabile fizico-chimice.	2024	Ameliorarea procedurilor de epurare prin implementarea unor scheme tehnologice menite să garanteze o eficiență sporită în separarea elementelor biogene, în vederea reducerii fenomenului de eutrofizare în apele de suprafață. Experimentarea cu diverse metode pentru optimizarea separării carbonului organic și a speciilor anorganice ale azotului în situații caracterizate de un raport C/N inadecvat pentru o epurare eficientă a elementelor biogene. Studiul termodinamic pentru determinarea recuperării optime a azotului și fosforului prin digestia anaerobă a	Se intenționează să se asigure o optimizare, stabilitate și eficiență crescută în separarea elementelor biogene, cu scopul de a reduce emisiile de carbon organic și speciile de azot anorganic în emisar, și pentru a îmbunătăți procesul de autoepurare în cadrul unei noi stații de epurare biologică la Cricova. Rezultatul devine și mai interesant având în vedere că apele uzate captate de această stație conțin o cantitate semnificativă de poluanți vitivinicoli. Se vor identifica condițiile optime, incluzând compoziția chimică și pH-ul sistemului reacționar, pentru	Vor fi publicate 2 articole în reviste de specialitate cu factor de impact și va fi depusă o cerere de invenție.

			supernatantului și maximizarea producției de struvită.	recuperarea azotului și fosforului prin digestia anaerobă a supernatantului.	
4	Etapa 1.4. Studiul computațional a structurii electronice a lichidelor ionice (LI) antioxidante în baza L-carnitinei și acizilor alimentari (ascorbic, protocateuic, gentizic, galic, cafeic, ferulic).	2024	Calculul cuanto-chimic al parametrilor structurii electronice și conformațiilor stabile ale moleculei L-carnitină și acizilor alimentari: ascorbic, protocateuic, gentizic, galic, cafeic, ferulic (în formele sale neutră și ionică) în vid și în apă.	Vor fi identificate metodele cuanto-chimice de calcul pentru o bună concordanță cu datele experimentale. Vor fi optimizate structurile geometrice ale moleculei L-carnitină și acizilor alimentari: ascorbic, protocateuic, gentizic, galic, cafeic, ferulic (în formele sale neutră și ionică) în vid și în apă. Vor fi determinate conformațiile cele mai stabile din punct de vedere energetic.	Vor fi publicate 2 articole 2 teze la conferințe
5	Etapa 1.5. Evaluarea proceselor de oxidare și fotoliză a vitaminei B12 în formarea proprietăților redox ale mediului acvatic și monitoringul apelor de suprafață din bazinul fluviului Nistru. Studiul proceselor de cataliză a fermentării biomasei și efectului sinergetic a acțiunii antioxidantilor și epurare a apelor reziduale ce conțin compuși nebiodegradabili.	2024	Realizarea unei evaluări detaliate a proceselor de oxidare și fotoliză ale vitaminei B12 și influența acestora asupra proprietăților redox ale mediului acvatic. Monitorizarea și analiza calității apelor de suprafață din bazinul fluviului Nistru, cu o atenție deosebită asupra efectelor vitaminei B12 asupra acestor ecosisteme. Investigarea detaliată a proceselor de cataliză implicate în fermentația biomasei. Analiza impactului sinergetic al antioxidantilor asupra acestor procese și potențialele lor aplicații în sectorul agro-alimentar.	Descrierea detaliată a proceselor chimice implicate și impactul acestora asupra mediului. Dezvoltarea de protocoale eficiente pentru extragerea antioxidantilor și epurarea apelor reziduale	Vor fi publicate 8 articole în jurnale de specialitate. 11 teze la conferințe

			Implementarea și perfecționarea procedurilor de epurare a apelor reziduale agroindustriale, cu un accent special pe eliminarea eficientă a compușilor nebiodegradabili, precum polifenolii.		
6	Etapa 2.1. Studiul eficienței catalitice a compozitelor carbonice în procesele de eliminare a poluanților din mediu apos.	2025	Testarea eficienței catalitice a compozitelor carbonice în procesele de eliminare a poluanților din ape model.	Vor fi studiate procesele catalitice și adsorbționale de eliminare a poluanților (ioni de nitrit, sulfuri, amoniac) din ape model și selectate probele cu potențial catalitic sporit.	Vor fi publicate 4 articole în reviste de specialitate cu factor de impact și va fi depusă 1 cerere de brevet de invenție.
7	Etapa 2.2. Investigarea metodelor de modelare hidrologică și hidrogeologică cu utilizarea izotopilor în scopul evaluării balanței apelor naturale la nivelul bazinului	2025	Evidențierea și testarea metodelor de modelare hidrologică și hidrogeologică cu utilizarea izotopilor în scopul evaluării balanței apelor naturale la nivelul bazinului hidrografic	Se va efectua o analiză a literaturii de specialitate care utilizează metode de modelare hidrologică și hidrogeologică, având în vedere tehnologia hidrologiei izotopice. De asemenea, se vor testa metodele de modelare a balanței hidrologice la nivelul bazinului hidrografic.	Vor fi publicate 2 articole în reviste științifice de profil cu factor de impact
8	Etapa 2.3. Realizarea unui inventar tehnic și evaluarea condițiilor de funcționare ale stațiilor de epurare biologică din zona centrală a Republicii Moldova, având în vedere compoziția chimică a apelor uzate și evaluarea impactului lor asupra mediului acvatic.	2025	Identificarea dispozitivelor de epurare/tratare a apelor uzate funcționale. Evaluarea debitelor și încărcăturilor apei uzate tratate în aceste dispozitive de epurare/tratare a apelor uzate. Inventarierea construcțiilor (betoanelor) rămase după pierderea funcționalității dispozitivelor de epurare/tratare a apelor uzate.	Efectuarea unui inventar al dispozitivelor de epurare/tratare a apelor uzate funcționale și evaluarea debitelor și încărcăturii apei uzate tratate în aceste dispozitive va permite identificarea lacunelor în procesele de epurare/tratare. Inventarierea construcțiilor (betoanelor) rămase după pierderea funcționalității dispozitivelor de	Ca rezultat al cercetărilor efectuate, se va elabora un plan actualizat și orientat către viitor pentru întreaga regiune a Centurii Republicii Moldova, având potențialul de a fi

			<p>Investigarea impactului apelor poluate asupra calității infrastructurii hidrografice din centrul Republicii Moldova.</p> <p>Analiza posibilităților de dezvoltare a diferitelor zone ale regiunii.</p> <p>Efectuarea unei analize termodinamice a modificărilor speciilor de azot și fosfor în diverse scheme tehnologice ale procesului de epurare a apelor uzate. Determinarea condițiilor de îndepărtare a fosforului din fluxurile de ape uzate prin precipitare cu ionii metalelor grele și de precipitare a sulfurii în mostrele de nămol.</p>	<p>epurare/tratare a apelor uzate va evidenția posibilitățile de utilizare a acestor structuri vechi pentru dezvoltare prin reconstrucție și reformulare.</p> <p>Investigarea impactului apelor poluate asupra calității infrastructurii hidrografice din centrul Republicii Moldova va aduce în prim-plan posibilitățile de îmbunătățire a acestor spații hidrografice.</p> <p>Analiza potențialului de dezvoltare a diferitelor zone ale regiunii va sublinia necesitatea unui sistem de epurare.</p> <p>Realizarea unei analize termodinamice a transformărilor speciilor de azot și fosfor în variate scheme tehnologice ale procesului de epurare a apelor uzate.</p>	<p>utilizat ca model de implementare și în regiunile Nord și Sud ale Republicii Moldova.</p> <p>Va fi publicat 1 articol în revistă de specialitate cu factor de impact.</p>
9	Etapa 2.4. Stabilirea corelației între parametrii electronici și geometrici ai LI ca zwitterioni de tip [L-carnitină - acizi alimentari]	2025	Analiza comparativă a structurii geometrice și electronice în șirul zwitterionilor de tip [L-carnitină - acizi alimentari], unde acizii alimentari sunt: ascorbic, protocatecuic, gentizic, galic, cafeic, ferulic.	Vor fi analizați parametrii electronici responsabili de formarea LI antioxidanți ca zwitterioni de tip [L-carnitină - acizi alimentari].	Vor fi publicate 2 teze la conferințe 1 articol științific în revistă internațională
10	Etapa 2.5. Influența oxidării și fotolizei vitaminei B6 în mediul acvatic și inovații în eliminarea poluanților prin funcționalizarea antioxidantilor și procese fermentative cu substanțe	2025	Evaluarea impactului proceselor de oxidare și fotoliză ale vitaminei B6 asupra proprietăților redox ale mediului acvatic. Monitorizarea calității apelor de suprafață din bazinul fluviului Nistru. Studiul eficienței acestor sisteme în	Îmbunătățirea calității apei prin identificarea rolului vitaminei B6 în dinamica redox a apelor din bazinul Nistrului. Tehnologii inovatoare de purificare prin dezvoltarea unor metode noi de purificare a apelor și solului de	Va fi publicat 1 articol științific în revistă internațională

	biologic active.		Îndepărtarea poluanților, inclusiv polifenoli-2, prin procese catalitice și fotocatalitice de oxidare avansată. Investigarea proceselor fermentative utilizând substanțe biologic active obținute din tescovina de struguri. Analiza efectului amestecului de antioxidanți în aceste procese.	poluanți prin materiale funcționalizate. Optimizarea fermentației prin crearea de noi tehnici de fermentație care integrează antioxidanți naturali pentru eficientizarea proceselor.	
11	Etapa 3.1. Testarea compozitelor carbonice în procese de potabilizare a apelor naturale.	2026	Studiul eficienței catalitice a compozitelor carbonice în procesele de eliminare a poluanților din ape naturale din diferite zone geografice a R. Moldova.	Probele selectate la etapa anterioară vor fi studiate în procesele de potabilizare a apelor naturale din diverse localități a R. Moldova.	Vor fi publicate 4 articole în reviste de specialitate cu factor de impact și va fi depusă 1 cerere de brevet de invenție.
12	Etapa 3.2. Modelarea proceselor hidrologice și hidrogeologice pentru a estima balanța apelor naturale și a evalua cantitativ deficitul de apă și punctele critice/fierbinți, contribuind la gestionarea sustenabilă a resurselor de apă.	2026	Elaborarea de modele hidrologice și hidrogeologice pentru estimarea balanței apelor naturale și evaluarea cantitativă a deficitului de apă și identificarea punctelor critice sau zonelor sensibile, contribuind la gestionarea sustenabilă a resurselor de apă.	Evaluarea balanței apelor naturale la nivelul bazinului hidrografic utilizând metodele de modelare hidrologică și hidrogeologică.	Vor fi publicate 2 articole în reviste științifice de profil cu factor de impact
13	Etapa 3.3. Cercetarea privind evoluția impactului negativ al compușilor organici derivați ai azotului amoniacal în dependență de compoziția chimică și temperatura apelor uzate, cu scopul de a contribui la	2026	Examinarea impactului advers generat de substanțe toxice emergente asupra tehnologiilor de epurare, precum și asupra sistemului de autoepurare al râurilor și lacurilor. Investigarea potențialelor soluții pentru reducerea daunelor cauzate de acești compuși toxici, atât în cadrul	Realizarea de experimente în modele de laborator și instalații pilot pentru evaluarea efectelor diminuării impactului substanțelor toxice emergente, atât în cadrul tehnologiilor de epurare biologică, cât și în sistemul natural de autoepurare al râurilor și lacurilor.	Vor fi publicate 2 articole în reviste de specialitate cu factor de impact.  Vor fi elaborate recomandări și măsuri practice

	înțelegerea și remedierea problemelor asociate procesului de epurare a apelor. Evaluarea termodinamică a impactului factorilor externi (poluare, variații de temperatură) asupra stării mediului acvatic.		tehnologiilor de epurare biologică, cât și în ecosistemele acvatice naturale de suprafață. Evaluarea termodinamică a influențelor externe (efectele poluanților, variațiile de temperatură) asupra stării mediului acvatic. Repartiția speciilor solubile și insolubile ale sulfului în apele uzate sub formă de sulfați ai metalelor grele. Condițiile de precipitare a ionului de sulfură în funcție de pH-ul și compoziția chimică a apelor reziduale.	Identificarea și evaluarea nivelului de afectare a tehnologiilor de epurare de către substanțele toxice emergente. Caracterizarea mecanismelor de deteriorare a performanțelor sistemelor de epurare în urma expunerii la acești compuși. Elaborarea unor strategii eficiente de diminuare a impactului negativ al substanțelor toxice în cadrul tehnologiilor de epurare biologică. Evaluarea metodelor și tehnologiilor potențiale pentru minimizarea daunelor provocate de toxici în mediile acvatice naturale de suprafață. Propunerea de recomandări și măsuri practice pentru îmbunătățirea rezilienței sistemelor de epurare și a ecosistemelor acvatice în fața substanțelor toxice emergente.	pentru reducerea/eliminarea impactului nociv al compușilor toxici emergenți.
14	Etapa 3.4. Studiul cuantochimic al interacțiunii LI de tip [L-carnitină - acizi alimentari] cu radicalii liberi	2026	Modelarea computațională a interacțiunii LI de tip [L-carnitină - acizi alimentari] cu radicalii liberi în vid și în apă.	Va fi determinat mecanismul interacțiunii LI de tip [L-carnitină - acizi alimentari] cu diverși radicali liberi în vid și în apă. Va fi estimat profilul energetic al reacțiilor dintre LI și radicalii liberi.	2 teze la conferințe 1 articol științific în revistă internațională
15	Etapa 3.5. Evaluarea proceselor de oxidare și fotoliză a vitaminei B2 la formarea proprietăților redox ale mediului acvatic, determinarea activității	2026	Determinarea impactului proceselor de oxidare și fotoliză asupra calității și proprietăților ecologice ale apelor. Creșterea eficienței procesului de epurare prin utilizarea compozitelor antioxidante.	Crearea unui set complet de date privind influența vitaminei B2 asupra mediului acvatic. Formarea unei baze de cunoștințe și experiență practică. Dezvoltarea unor noi metode de tratament a apelor uzate.	Vor fi publicate 1 brevet de invenție 2 studii la temă.

	antioxidante a compozitelor obținute la ficționalizarea principilor active și epurarea apelor uzate sintetice de poluanți nebiodegradabili de natură polifenolică și cercetarea proceselor fermentative cu aplicarea substanțelor biologice active (SBA) obținute din reziduuri ale industriei alcoolice.		Evaluarea impactului acestor compozite asupra poluanților polifenolici. Valorificarea deșeurilor din industria alcoolică. Optimizarea proceselor fermentative prin utilizarea SBA.	Reducerea semnificativă a prezenței polifenol-3 în apele tratate.	
16	Etapa 4.1. Elaborarea tehnologiilor de potabilizare a apelor naturale în baza compozitelor carbonice.	2027	Elaborarea tehnologiilor de potabilizare a apelor naturale din diferite zone geografice a Republicii Moldova.	Vor fi prelevate probe de apă subterană și de suprafață din cel puțin 5 localități a R. Moldova, va fi studiată compoziția chimică a apelor și elaborate tehnologii de potabilizare utilizând compozitele obținute.	Vor fi publicate 4 articole în reviste de specialitate cu factor de impact și va fi depusă 1 cerere de brevet de invenție.
17	Etapa 4.2. Crearea hărților care identifică zonele cu deficit de apă, folosind modele dezvoltate și luând în considerare evoluția izotopilor stabili proveniți din sursele de apă (suprafață și subterane), în vederea elaborării unor recomandări pentru gestionarea durabilă a resurselor acvatice.	2027	Elaborarea hărților prin tehnologia GIS cu identificarea zonelor cu deficit de apă, folosind modele dezvoltate și luând în considerare evoluția izotopilor stabili proveniți din sursele de apă (suprafață și subterane), în vederea elaborării unor recomandări pentru gestionarea durabilă a resurselor acvatice	Vor fi create modele hidrologice și hărți GIS cu caracterizarea particularităților de formare a rezervelor apelor naturale și identificarea zonelor critice "hot spots" de deficit de apă.  Se vor formula recomandări pentru crearea unui plan de gestionare durabilă a resurselor acvatice, destinate organelor de decizie.	Vor fi publicate 2 articole în reviste științifice de profil cu factor de impact
18	Etapa 4.3. Elaborarea de recomandări pentru	2027	Evaluarea impactului factorilor externi (poluare, variații de temperatură)	Evaluarea impactului factorilor externi. Identificarea și cuantificarea	Vor fi publicate 2 articole în reviste

	<p>implementarea tehnologiilor avansate de epurare a apelor uzate în vederea remedierii emisarilor naturali din Republica Moldova.</p>		<p>asupra stării mediului acvatic.          Analiza transformărilor speciilor de azot, fosfor și carbon în diverse scheme tehnologice ale procesului de epurare a apelor uzate.          Identificarea și elaborarea unor recomandări practice și viabile pentru implementarea eficientă a tehnologiilor avansate de epurare a apelor uzate, având ca scop remedierea emisarilor naturali în Republica Moldova, cu accent pe optimizarea proceselor de tratare și reducerea impactului asupra mediului acvatic.          Construirea diagramelor potențial-pH pentru speciile sulfului și fosforului în soluțiile apoase în prezența fazei solide.</p>	<p>influențelor poluanților și variațiilor de temperatură asupra mediului acvatic.          Formularea de concluzii privind impactul acestor factori asupra stării generale a mediului acvatic.          Analiza transformărilor speciilor de azot, fosfor și carbon în diverse scheme tehnologice.          Descrierea detaliată a transformărilor speciilor de azot, fosfor și carbon în diverse etape ale procesului de epurare a apelor uzate.          Identificarea schemelor tehnologice eficiente pentru optimizarea tratamentului acestor specii în vederea reducerii impactului asupra ecosistemului acvatic.          Recomandări pentru implementarea tehnologiilor avansate de epurare.          Elaborarea de recomandări practice și fezabile pentru implementarea eficientă a tehnologiilor avansate de epurare a apelor uzate.          Accentul pe optimizarea proceselor de tratare pentru remedierea emisarilor naturali din Republica Moldova și reducerea impactului negativ asupra mediului acvatic.          Elaborarea diagramelor potențial-pH (Pourbaix) pentru speciile sulfului și fosforului în soluțiile apoase în prezența fazei solide.</p>	<p>de specialitate cu factor de impact.          Vor fi elaborate recomandări pentru implementarea tehnologiilor avansate de epurare a apelor uzate în vederea remedierii emisarilor naturali din Republica Moldova.</p>
--	--	--	--	--	--

19	Etapa 4.4. Studiul cuantochimic al relației structură electronică - activitate antioxidantă în șirul de LI de tip [L-carnitină - acizi alimentari]	2027	Stabilirea corelației dintre structura electronică a zwitterionilor de tip [L-carnitină - acizi alimentari] și activitatea lor antioxidantă.	Reeșind din rezultatele obținute în anii 2024-2027 va fi stabilită corelația dintre structura electronică a zwitterionilor de tip [L-carnitină - acizi alimentari] și activitatea lor antioxidantă.	2 teze la conferințe 1 articol științific în revistă internațională
20	Etapa 4.5. Stabilirea Legităților de Persistență a Vitaminelor în Apele Naturale, Studiul Efectelor Sinergice ale Antioxidanților și Epurarea Apelor Reziduale Agroindustriale.	2027	Analiza detaliată a persistenței vitaminelor în microcosmele acvatice. Monitorizarea calității apelor de suprafață în bazinul fluviului Nistru. Dezvoltarea și testarea de sisteme model pentru epurarea apei cu polifenoli nebiodegradabili. Evaluarea eficienței compozitelor în procesul de purificare. Investigarea impactului antioxidantilor asupra prevenirii oxidării și deteriorării calității produselor agroalimentare. Elaborarea unui procedeu tehnologic pentru aplicarea antioxidantilor în sectorul agroalimentar.	Obținerea de date concrete privind comportamentul vitaminelor în medii acvatice naturale. Creșterea calității apei în bazinul fluviului Nistru. Implementarea unor metode noi și eficiente de tratament al apelor reziduale agroindustriale. Reducerea impactului poluanților asupra mediului. Dezvoltarea unei înțelegeri aprofundate a efectelor sinergice ale antioxidantilor. Crearea unui proces tehnologic inovativ pentru îmbunătățirea calității și durabilității produselor agroalimentare.	1 act de implementare în practică

\* Se va menționa: numărul total de publicații științifice, numărul de publicații științifice mult citate, numărul de citări pentru publicațiile științifice mult citate, indicele "h".

Link-uri utile: [https://www.academia.edu/11132846/Aflarea\\_indicelui\\_Hirsch\\_din\\_Web\\_of\\_Knowledge\\_Scopus\\_si\\_Google\\_Scholar](https://www.academia.edu/11132846/Aflarea_indicelui_Hirsch_din_Web_of_Knowledge_Scopus_si_Google_Scholar)

<https://idsi.md/masurarea-performantelor-cercetatorului-indicele-hirsch>

\*\* ESFRI = Forumul strategic european privind infrastructurile de cercetare

\*\*\* Se va completa pentru fiecare subprogram separat.

**Directorul Institutului de Chimie al USM**  
**Dr. habilitat ARÎCU Aculina**



*[Handwritten signature]*

Data: 25 martie 2024