



Ministerul Educației al Republicii Moldova
Centrul de Excelență în Construcții

"Aprob"

Directorul Centrului de Excelență în
Construcții



Valeriu Pelivan

" 12 " 2016

Curriculumul disciplinar

F.01.O.013 Chimia analitică și fizică

Specialitatea: 73270 Tehnologia materialelor și articolelor de construcții

Calificarea: Tehnician în industria materialelor de construcții

Chișinău 2016

Curriculumul a fost elaborat în cadrul Proiectului *EuropeAid/133700/C/SER/MD/12*
"Asistență tehnică pentru domeniul învățământ și formare profesională
în Republica Moldova",
implementat cu suportul financiar al Uniunii Europene



Autori:

1. Furculiță Valentina, profesoară de specialitate, grad didactic I

Aprobat de:

Consiliul metodic-științific al Centrului de Excelență în Construcții



Director

Valeriu Pelivan

"14" 12 2016

Recenzenți:

1. Țurcan Lucia, director adjunct pentru instruire și educație, grad didactic superior
2. Cazacu Cristina, profesoară de specialitate, grad didactic II

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic

<http://www.ipt.md/ro/produse-educationale>

CUPRINS

I. Preliminarii.....	4
II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională.....	4
III. Competențele profesionale specifice disciplinei.....	5
IV. Administrarea disciplinei.....	5
V. Unitățile de învățare.....	6
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	8
VII. Studiul individual ghidat de profesor	8
VIII. Lucrări de laborator recomandate	9
IX. Sugestii metodologice	9
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale	12
XI. Resurse necesare pentru desfășurarea procesului de studiu	14
XII. Resursele didactice recomandate elevilor	15

I. Preliminări

Din punct de vedere teoretic chimia analitica studiază structura, proprietățile și interacțiunile fizico-chimice ale soluțiilor ce intervin în elaborarea și aplicarea metodelor de analiză chimică. Pentru chimia analitică nu poate fi vorba de teorii pure, ci de modul în care se utilizează cunoștințele și datele experimentale acumulate, în scopuri bine definite.

Scopul practic al chimiei analitice îl reprezintă analiză calitativă și cantitativă a amestecurilor de substanțe de importanță practică și tehnologică cum ar fi de exemplu: analiza minereurilor, analiza și caracterizarea șteiurilor, caracterizarea analitică a reactivilor, analiza catalizatorilor proaspeți și uzați, dozarea substanțelor valoroase recuperabile din unele deșeuri etc.

Ținând seama de scopul teoretic și practic, rezultă că obiectivul chimiei analitice constă în elaborarea de principii și teorii în vederea instituirii de metode de analiză chimică, capabile de a furniza informații calitative, semicantitative și cantitative, referitoare la compoziția elementară, funcțională și structurală al oricărui compus natural sau sintetic. Chimia analitică reprezintă disciplina studiată de elevii specialității 73270 "Tehnologia materialelor și articolelor de construcții".

Pentru studierea disciplinei sunt prevăzute 150 ore – total inclusive 75 ore contact direct (din ele 52 ore – teoretice, 23 ore – lucrări de laborator) și 75 ore – studiu individual.

Chimia analitică se studiază în primul an de studii și reprezintă o bază teoretică pentru disciplina F.03.O.014 „Tehnologia chimica a materialelor de construcții”.

II. Motivația, utilitatea cursului pentru formarea profesională

Fundamentul valoric al formării competențelor elevilor în procesul educațional la chimia analitică îl constituie creativitatea, independența, obiectivitatea, toleranța față de opiniile altora, interesul, perseverența, inițiativa și capacitatea de a colabora în activități de predare–învățare–evaluare. Chimia analitică dezvoltă interesul cognitiv și curiozitatea elevilor, oferă posibilități de a explora natura și de a cerceta substanțele și transformările lor, provocând satisfacția descoperirii, uimirea și bucuria. Chimia analitică oferă elevilor modalități științifice de lucru necesare pentru explicarea lumii înconjurătoare și a acțiunii substanțelor asupra organismului uman, înțelegerea utilizării substanțelor în funcție de compoziția, structura, proprietățile și obținerea lor.

Toate ramurile economice și ale producției își axează cercetările pe rezultatele chimiei analitice. Prospectarea și explorarea rațională a materiilor prime, organizarea producției de bunuri materiale este imposibilă fără cursul de chimie analitică. Analiza materiilor prime, urmărirea proceselor tehnologice de fabricație și controlul calității

produselor intermediare și finite sunt condiții de bază pentru organizarea științifică a producției. Analiza chimică permite întrebuințarea mai rațională a materiilor prime și obținerea unui maxim de randament.

Necesitatea de specialiști ce au cunoștințe temeinice în chimia analitică în toate domeniile este firească deoarece chimia analitică este importantă atât din punct de vedere practic, cât și teoretic.

III. Competențe profesionale specifice disciplinei

CS1. Dobândirea cunoștințelor fundamentale, abilităților și valorilor din domeniul chimiei analitice și a tehnologiei chimice;

CS2. Comunicarea în limbajul specific chimiei analitice în urmărirea proceselor tehnologice de fabricație;

CS3. Utilizarea inofensivă a substanțelor chimice;

CS4. Investigarea experimentală a substanțelor și proceselor chimice la obținerea materialelor de construcții.

IV. Administrarea disciplinei

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Nunărul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Laborator/ Seminar			
I	150	75	23	75	examen	5

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut
1. Reacțiile chimice. Echilibre în sisteme omogene	
UC1. Utilizarea reacțiilor chimice la verificarea calității materiilor prime în procesul de producere a materialelor de construcție: - Explicarea principiilor de bază ale teoriei disociației electrolitice; - Definirea noțiunii de „grad de disociere”. - Descrierea compușilor coordinativi și denumirile lor. - Obținerea experimental a compușilor coordinativi și aplicarea lor.	Tipuri de reacții chimice, clasele principale de compuți organici, valența, gradul de oxidare. Teoria disociației electrolitice. Gradul de disociere. Electroliți tari și slabi. Reacții ionice în soluții. Compuși coordinativi. Formarea compușilor complecși pe exemplul ionilor de NH_4^+, $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$, nomenclatura și structura, aplicarea lor în chimia analitică.
2. Legitățile de bază a reacțiilor chimice. Reacții chimice în soluții apoase	
UC2. Comunicarea în limbajul specific chimiei analitice în urmărirea proceselor tehnologice de fabricație: - Explicarea proceselor reversibile și ireversibile, echilibru chimic, noțiunile și factorii care influențează. - Determinarea factorilor ce influențează asupra vitezei de reacție, definiția și formulele de calcul. – Calcularea $[\text{H}^+]$ $[\text{OH}^-]$, determinarea lor prin calcule. - Scrierea ecuațiilor reacțiilor de hidoliză. - Egalarea reacțiilor prin bilanțul electronic.	Disociația apei, noțiune de indice de hidrogen (pH). Indicatorii. Variația pH. Hidroliza sărurilor. Reacții de oxido-reducere. Rezolvarea ROR. Aplicarea. Obiectul și sarcinile chimiei analitice. Clasificarea metodelor de analiză. Reacțiile analitice și semnalul analitic. Reactivi analitici.
3. Analiza calitativă	
UC3. Investigarea experimentală a substanțelor și proceselor chimice la obținerea materialelor de construcții. - Identificarea și specificarea reacțiilor; - Efectuarea practică a reacțiilor de identificare a cationilor; - Alcătuirea schemei de analiză și realizarea practică a separării ionilor; - Efectuarea schemei de separare în grupe a analizei cationilor; - Utilizarea informației despre reacțiile de identificare a cationilor și anionilor.	Analiza calitativă. Vase chimice, ustensile, aparate utilizate în analiza calitativă. Reguli de protecție a muncii în laborator. Clasificarea acido-bazică a cationilor în grupe analitice. Reacții de grupă. Operații de sedimentare și preapare a cationilor în grupe analitice. Analiza unui amestec de cationi. Clasificarea grupelor de anioni. Reactivul de grupă. Reacțiile de identificare a anionilor.

4. Analiza cantitativă	
UC4. Utilizarea diverselor tehnologii prin analiza cantitativă de obținere a produselor materialelor de construcții în vederea obținerii unui produs de calitate: - Determinarea etapelor principale de pregătire a probei pentru analiză; - Noțiuni de analiză gravimetrică și probleme de calcul. - Clasificarea reacțiilor oxidoreducătoare: permanganatometria, iodometria, precipitarea, complexonometria. - Noțiuni de titrare și titrant și să enumere metodele principale de titrare; Soluția standard primară și secundară, legea echivalenților; Reacția principală care stă la baza metodei de titrare acido-bazică, indicatorii folosiți.	Scopul analizei cantitative. Clasificarea metodelor de analiză cantitativă. Metoda gravimetrică de analiză și esența ei. Vase chimice, ustensile și aparate utilizate în metoda gravimetrică. Etapele analizei gravimetrice. Aplicarea acestei metode și rezolvarea problemelor. Titrare. Metode de titrare. Notiunea de titrant. Măsurarea volumelor și erorile posibile. Cerințe față de o reacție folosită în volumetrie. Reacțiile principale folosite în titrimetrie. Fixanții, soluții tampon. Metode de analiză prin reacțiile oxidoreducătoare – permanganatometria, iodometria, precipitarea, complexonometria. Calcularea rezultatelor. Prepararea soluțiilor.
5. Chimia fizică. Metode fizico-chimice de analiză	
UC5. Comunicarea în limbajul specific chimiei analitice în urmărirea proceselor tehnologice de fabricație: - Determinarea rolului bifuncțional al apei în procesul de ionizare, indicele de hidrogen, domeniul variației valorilor indicelui de hidrogen, starea de agregare a substanțelor; - Rezolvarea problemelor de calcul termochimice. - Clasificarea: sisteme coloidale, particulă coloidală, gel, soluție.	Autoionizarea apei. Produsul ionic al apei. Mediul acid și mediul bazic. Indicele de hidrogen. Domeniul de variație al pH – ului în soluții apoase. Calculul concentrațiilor și indicelui de hidrogen în soluții de acizi și baze tari; și în amestecurile lor. Determinarea pH–ului cu indicatorul universal. Stările de agregare a substanțelor. Starea gazoasă, lichidă, solidă. Termodinamica chimică. Sisteme disperse. Clasificarea. Solubilitatea substanțelor solide. Efectul termic la dizolvare. Metode de preparare a soluțiilor coloidale, emulsiilor, suspensiilor. Proprietăți. Coagularea, gradul de coagulare. Efectul termic la dizolvare. Metode de preparare a soluțiilor coloidale, emulsiilor, suspensiilor. Proprietăți. Coagularea, gradul de coagulare.

VI.Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			Prelegeri	Laborator	
1	Reacții chimice. Echilibre în sisteme omogene	44	16	8	20
2	Reacții chimice în soluții apoase	24	6	2	16
3	Analiza calitativă	36	14	8	14
4	Analiza cantitativă	26	6	5	15
5	Chimia fizică. Metode fizico-chimice de analiză	20	10		10
Total		150	52	23	75

VII. Studiul individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
Tipurile de reacții chimice Teoria disociației electrolitice. Viteza reacțiilor chimice. Echilibrul chimic	Lucrare practică	Susținerea lucrării practice individual	Săptămâna I
Hidroliza sărurilor.	Variante individuale de lucru	Prezentarea lucrării individuale	Săptămâna III
Reacții de oxido-reducere.	Lucrare practică	Susținerea lucrării practice individual	Săptămâna V
Reacțiile de identificare a cationilor	Lucrare practică	Susținerea lucrării practice individual	Săptămâna VII
Clasificarea metodelor de analiză cantitativă. Metoda gravimetrică de analiză și esența ei.	Proiect de grup	Prezentarea și comunicare	Săptămâna X

VIII. Lucrări de laborator recomandate

Nr	Tema	Nr. de ore
1	Tipurile de reacții chimice	2
2	Teoria disociației electrolitice	2
3	Compușii coordinativi.	2
4	Viteza reacțiilor chimice. Echilibrul chimic	2
5	Reacții de oxido-reducere.	2
6	Reacțiile de identificare a cationilor din grupele I și II	2
7	Reacțiile de identificare a cationilor din grupele III și IV Reacțiile de identificare a cationilor din grupele V și VI	2
8	Reacțiile de identificare a anionilor	2
9	Analiza unei sări uscate	2
10	Determinarea durității apei. Rezolvarea problemelor experimentale și de calcul.	2
11	Prepararea soluției de lucru de 0,1 N NaOH cu $H_2C_2O_4$. Determinarea masei de H_2SO_4 la titrarea cu NaOH.	2
12	Primirea lucrărilor de laborator	1
Total		23

IX. Sugestii metodologice

Curriculum-ul la disciplina „Chimia analitică”, este centrat pe elev și adoptă o abordare practică de „învățare prin acțiuni”, introduce o serie de metode și tehnici de învățare, care stimulează implicarea activă a elevului în procesul de învățare și asumarea responsabilității pentru propria formare. Metodologia aplicată schimbă accentul în procesul de învățare de la profesor spre elev. Profesorul trebuie să devină organizator, facilitator și coordonator al experienței de învățare relevante pentru elevi, realizând în acest mod legătura directă între ce se învață și de ce se învață. În aceste condiții, subiectul autentic al învățării va fi elevul și, în consecință, strategia didactică va fi proiectată în acest sens.

În procesul educațional se va urmări atent stabilirea coerenței pe orizontală între Competențe specifice – Conținuturi - Activități de învățare – Resurse - Evaluare. De asemenea, să fie utilizate ca evenimente instructionale *etapele cadrului Evocare - Realizarea sensului – Reflecție – Extindere, ca cel mai relevant și pe înțeles cadru de proiectare a orelor.*

Competențele specifice care îi vor aparține elevului odată cu finalizarea studierii disciplinei, nu se pot forma decât prin parcurgerea unor pași intermediari, reprezentați de anumite obiective derivate, numite obiective operaționale. Acestea vor arăta cu precizie și claritate ce va ști și ce va ști să facă elevul la sfârșitul fiecărei lecții, vizând un comportament observabil și direct testabil.

Învățarea înseamnă o atitudine atât față de cunoaștere, cât și față de viață, care pune accent pe inițiativa omului. Termenul de învățare cuprinde achiziționarea și practicarea

de noi metodologii, noi priceperi, noi atitudini și noi valori necesare pentru a trăi într-o lume în continuă schimbare. Învățarea este procesul de pregătire pentru a face față unor situații noi.

Activitățile de învățare sunt prezentate în corelație cu obiectivele de referință și sunt menite să ofere exemple de demersuri, ce conduc la formarea și dezvoltarea cunoștințelor, capacităților și atitudinilor.

Procesul educațional este eficient, atunci, când se respectă următoarele cerințe:

Gradul de acoperire a conținutului. Elevul învață mai mult când pedagogul acoperă arii mai largi ale materiei predate.

Timpul alocat instruirii. Elevul învață mai mult când pedagogul alocă timp disponibil al orei pentru activități academice.

Consecințe succeselor. Elevii învață mai mult dacă ratele succeselor lor sunt înalte.

Medoda activă de predare. Elevul învață mai mult atunci când pedagogul structurează informația, folosind astfel de tehnici ca: organizarea avansată, recapitularea obiectivelor, evidențierea conținutului, semnalarea trecerilor de la o parte a lecției la alta, concentrarea atenției asupra ideilor principale, *recapitularea* acestor idei. Claritatea prezentării și entuziasmul manifestat în cursul acesteia sunt și ele asociate de sporirea performanțelor.

Chestionarea eficientă. Elevul învață mai mult atunci când întrebările care se pun sunt multe, frecvente și relativ ușoare. Așteptarea răspunsurilor și confirmarea celor corecte, precum și abordarea unei atenții insistente acelor care dau răspunsuri parțiale sau incorecte, pentru ale da șansa să-și îmbunătățească răspunsurile – toate acestea sunt asociate unui câștig de performanță

Procesul de predare-învățare a disciplinei „Chimia analitică” implică gândire strategică și creativă, care face posibilă stăpânirea cu succes a situațiilor de învățare.

Prin definire conceptul de strategie didactică este privit, ca mod integrativ de abordare și acțiune a tuturor resurselor procedurale (forme, metode, mijloace tehnice) și a principiilor didactice de utilizare a acestora în procesul de vehiculare a conținuturilor în vederea dezvoltării/formării competențelor specifice disciplinei.

Realizarea integrală a curriculumului presupune folosirea mai multor categorii de strategii:

- *Strategii orientate spre însușirea materiei:* strategia conversației euristice, strategia prelegerii problematizate, strategia demonstrației, strategia algoritimizării,

strategia cercetării experimentale;(efectuarea lucrărilor de laborator chiar după tema predată, experimentul la ore în cadrul temelor,„Tipuri de reacții chimice”, Viteza de reacție, Deplasarea echilibrului chimic, Reacții de identificare a cationilor și anionilor) Algoritmizarea (planul de egalare a ROR etc..)

- *Strategii didactice orientate spre transferul funcțional al cunoștințelor și abilităților:* strategia problematizării;(Rezolvarea problemelor la capitolul Soluții, prepararea soluțiilor de o anumită concentrație, indicele de hidrogen..)
- *Strategii didactice ce urmăresc exprimarea personalității elevilor:* strategia lucrărilor de laborator, strategia asaltului de idei, strategia dezbaterii problematizate.

În cadrul activităților organizate la ore, elevii și profesorii utilizează practic diverse strategii de învățare, menite să formeze competențele specifice, ce ar permite valorificarea eficientă a propriului potențial și, în perspectivă, implicarea în activitatea profesională sau inițierea și gestionarea eficientă a propriei afaceri. În acest caz procesul didactic se focalizează atât pe asimilarea de cunoștințe și abilități specifice disciplinei, cât și pe folosirea strategiilor de învățare pe parcursul vieții, pe care elevii pot să le aplice în diferite contexte de viață.

Rezultate deosebit de bune pot fi obținute dacă se lucrează în grupuri mici și cu ajutorul metodelor interactive, precum sunt: *metoda Jig-saw(Mosaic)* ,*SINELG* ,– *metoda învățării pe grupe mici* (la capitolul "Analiza cantitativă", *GPP(Gîndește-perechi-prezintă, metoda schimbării perechii, Discuție ghidată, Diagrama Venn, Pânza de păianjăn*(Totalizare de temă sau capitol, Tipuri de reacții chimice,tipuri de legături chimice, algoritmul de egalare RORetc.) , *Brainstorming; Braiwriting, Interviu de grup* (Utilizarea materialelor de construcții,reguli de protecție a muncii în laborator) *Studiul de caz, Turul galeriei, Revizuirea termenelor cheie,etc..* Toate aceste metode vor contribui la formarea competențelor integratoare autentice vizate de disciplina Chimia analitică.

Resursele didactice de bază în predarea disciplinei constau din suporturi de curs la diferite teme, însoțite de prezentări Power-Point. Pentru dezbateri sunt utilizate situații de integrare simulate și autentice de la simplu la compus, în așa mod ca la finele disciplinei să fie propuse sarcini de integrare interdisciplinare și transdisciplinare.

Pentru o bună organizare și desfășurare a procesului educațional, profesorul trebuie să respecte și să dezvolte corect următoarele principii didactice specifice:

- *Principiul cunoașterii științifice a substanțelor și fenomenelor*
- *Principiul funcționalității cunoștințelor chimice.*

- *Principiul sistematizării și continuității în proiectarea și rezolvarea situațiilor-problemă.*
- *Principiul individualizării și diferențierii activității de învățare.*
- *Principiul cooperării în activitatea de învățare a chimiei analitice.*
- *Principiul stimulării motivației de învățare a chimiei analitice și a creativității.*
- *Principiul autoevaluării și al evaluării ghidate a rezultatelor învățării chimiei analitice.*

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Evaluarea axată pe competențe. *Evaluarea competențelor elevilor* este o activitate de măsurare a calității rezolvării situațiilor-problemă și a sarcinilor problematizate pe module, conform indicatorilor, în procesul implementării curriculumului de liceu. Evaluarea realizată la finele semestrului de învățământ demonstrează posedarea subcompetențelor indicate în curriculum la grupa respectivă.

Tipuri de evaluare - Evaluarea rezultatelor școlare evidențiază valoarea, nivelul, performanțele și eficiența eforturilor depuse de toți factorii calitatea predării-învățării-evaluării în gimnaziu, de motivația învățării, de baza materială a laboratoarelor de chimie, de competențele cadrelor didactice etc. Prin urmare, este necesară realizarea evaluării inițiale a competențelor elevilor, prin chestionare axate pe autoevaluare.

Evaluarea continuă (curentă, formativă) se efectuează sistematic, după fiecare situație de învățare. Ea îi privește pe toți elevii și are funcții de constatare a rezultatelor, de sprijinire continuă a elevilor, de feedback, de corectare a greșelilor și ameliorare, reglare a procesului de predare-învățare, de motivare. Evaluarea formativă oferă posibilitatea intervenției imediate a cadrului didactic.

Evaluarea finală se face la sfârșitul unui modul, semestru și are ca obiectiv verificarea cantitativă și calitativă a însușirii materiei studiate.

Evaluarea inițială are ca obiectiv diagnosticarea calității și cantității cunoștințelor elevilor, identificarea lacunelor cu scopul organizării adecvate a predării.

Metode și tehnici de evaluare

Evaluarea inițială: investigația, chestionarul, testarea.

Evaluarea formativă: observarea curentă a comportamentului școlar, fișe de evaluare, examinări orale, tehnica 3-2-1, investigația, eseul, probe practice, teme pentru acasă.

Evaluarea sumativă: testarea, rezolvarea unor probe scrise, orale sau practice, portofoliul, referatul, proiectul.

Observarea curentă a activității/comportamentului/produselor elevilor trebuie să aibă obiective clare; să se efectueze sistemic, pe o perioadă mai îndelungată (semestru); să înregistreze rezultatele operativ, într-o fișă sau într-un caiet.

Referatul sintetizează rezultatele unei investigații sau în urma studierii anumitor surse de informare. El trebuie să cuprindă opiniile autorilor studiați în problema analizată și opiniile proprii. Se consideră nesatisfăcător referatul care reproduce sau plagiază anumite lucrări studiate. Se recomandă susținerea referatului în cadrul grupei, se pot pune diverse întrebări din partea cadrului didactic și a colegilor.

Chestionarul poate fi folosit atunci când cadrul didactic dorește să obțină informații despre opțiunile elevilor și atitudinea lor față de disciplină sau față de anumite probleme cuprinse în programă și manual, despre nivelul lor de motivație. Pe baza răspunsurilor elevilor se fac aprecieri privind gradul de însușire a unor cunoștințe și precizări, completări, dezvoltări etc., care să conducă la o mai bună cunoaștere a unei anumite părți din materia parcursă.

Proiectul poate fi individual sau de grup și se încheie prin prezentarea unui raport asupra rezultatelor obținute sau a produsului realizat. Realizarea proiectului în grup presupune parcurgerea următorilor pași: enunțarea sarcinii de lucru, repartizarea responsabilităților în cadrul grupului, colectarea datelor, a materialelor, realizarea produsului, prezentarea. Criterii de evaluare pentru produsul final: validitate, elaborare și structurare, noutate, originalitate, calitate.

Dominarea evaluării curente (formative). Profesorii vor pune accentul pe evaluarea formativă, care se realizează după parcurgerea unei secvențe de instruire folosind diverse modalități: probe de scurtă durată aplicate la începutul sau sfârșitul orei; probe de evaluare a atingerii unui anumit obiectiv operațional, după parcurgerea unei secvențe de instruire/modul. Evaluarea continuă permite cadrelor didactice să adopte măsuri de recuperare sau ameliorare, ajută la monitorizarea progresului școlar.

Evaluarea bazată pe criteriul de succes. Succesul școlar reflectă gradul de eficiență pedagogică a activității. Evaluarea bazată pe succes este o condiție a calității procesului educațional, care depinde de calitatea pregătirii profesionale, calitatea metodelor și mijloacelor de predare-învățare, a modului de organizare a lecțiilor și a relațiilor profesor-elev, de existența laboratorului de chimie, amenajat conform cerințelor, de prezența materialelor didactice etc. Rolul cadrelor didactice este definitoriu în corelarea obiectivelor evaluării cu posibilitatea de reflectare asupra rezultatelor învățării, pentru formarea unei imagini cât mai corecte a elevilor despre competențele proprii și orientarea lor spre succes. *Evaluarea finală* la disciplina "Chimia analitică" este realizată prin intermediul

examenului, care reprezintă o metodă de evaluare sumativă la sfârșit de semestru. Pentru realizarea examenului sunt prevăzute 135 min. (3 ore academice). Subiectele pentru examen și baremul de evaluare și notare se elaborează ținând seama de următoarele cerințe:

- să fie formulate clar, precis și în concordanță cu curriculumul și cu temele, valabile pentru desfășurarea examenului pentru semestrul respectiv;
- să aibă un nivel mediu de dificultate;
- să permită rezolvarea lor în 135 min.

Examenul se desfășoară în cursul sesiunii de examinare și verifică competențele elevilor pentru cursul respectiv. Examenul la disciplina "Chimia analitică" este prevăzut pentru semestrul I. Examenul se realizează în baza testului, care conține sarcini ce corespund taxonomiei lui B. Bloom și sunt formulate în baza situațiilor de integrare simulate interdisciplinare. Subiectele testului sunt examinate la ședința catedrei și aprobate de către directorul adjunct studii.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu

În activitatea sa omul folosește permanent operații de analiză. Zilnic evaluează din ce este confecționat un obiect sau altul, determină masele prin cântărire sau măsoară volumele ingredientelor necesare pentru a prepara un sistem mai complicat, evaluează aciditatea, conținutul de sare, zahăr, proprietățile multor preparate alimentare, proprietățile multor materiale de construcții, utilizarea lor în diferite domenii de activitate etc. Deseori desfășoară această activitate fără a-și da seama că efectuează o analiză chimică, o acțiune de acest gen ar putea fi mai eficientă când ar fi cunoscute unele legități, unii factori care guvernează aceste procese.

Pentru ca acest curs de lecții este nevoie de un cabinet de chimie bine dotat cu diferite ustensile chimie și cu mobilier școlar în condiții ergonomice adecvate în număr de minim 15 mese, tablă, reactivi chimici, materiale de lucru (lăptop, videoproiector, marchere, planșe tematice, monstre de materii prime și material etc.). Reguli de securitate în laboratorul de chimie.

Lecțiile practice și de laborator se vor desfășura în cabinetul de chimie. Laboratorul va fi dotat cu diferite ustensile, utilaje, echipamente și materiale necesare pentru realizarea lucrărilor practice și de laborator, în conformitate cu Nomenclatorul cabinetului de chimie.

Utilaje : cântar analitic, pH- metru, eprubete, dispozitiv cu reactivi chimice.

Instrumente și materiale : Vase din sticlă(eprubete, eprubete conice, baghete de sticlă, pipete, pahare, baloane cu fund plat de diferită marime etc.), tub de evacuare a gazului, dopuri de cauciuc, pîlnii, pensete, spatule și lingurițe etc.)

Aparate și materiale utilizate în analiza calitativă : Microscop, centrifugă, baghete de sticlă, hârtie de indicator universal, hârtie de filtru etc.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1	Achiri I., Bolboceanu A., Guțu V., Hadorcă M. <i>Evaluarea standardelor educaționale</i> . Ghid metodologic. Chișinău, 2009.	Bibliotecă	2
2	<i>Chimie. Curriculum pentru învățământul liceal</i> (clasele a X-a–a XII-a) (profil real și profil umanist). Chișinău, Editura Univers Pedagogic, 2006.	Bibliotecă	1
3	Grigore V. Budu, <i>Chimie analitică calitativă</i> , Chișinău, Editura Știința, 1994	Biblioteca	2
4	Galina Dragalina, Nadejda Velișco, Petru Bulmaga, Mihai Revenco <i>Chimie</i> . Manual pentru clasa 12, 2011	Bibliotecă	15
5	Mihai Revanco, Petru Bulmaga, Victor Cupcinenco, Alexandru Ursu, Petru Chetruș. <i>Bazele chimiei analitice</i> . Manual pentru clasa a 12, Chișinău, Editura ARC 2003	Bibliotecă	15
6	Ionescu M., Chis V. <i>Strategii de predare și învățare</i> . București, Editura Științifică, 1992. November2004, www.ec.europa.eu/education/policies/2010/doc/basicframe.pdf .	Internet	
7	<i>Standarde Educaționale la disciplinele școlare din învățământul primar, gimnazial și liceal</i> . Chișinău, Editura Univers Pedagogic, 2008.	Internet	