

MINISTERUL EDUCAȚIEI AL REPUBLICII MOLDOVA

ARIA CURRICULARĂ: MATEMATICA ȘI ȘTIINȚE ALE NATURII

DOMENIUL: EDUCAȚIA PENTRU SĂNĂTATE ȘI VIAȚA DE CALITATE

CURRICULUM OPȚIONAL PENTRU
DISCIPLINA

CHIMIA ȘI EXPLORAREA MEDIULUI

clasele a X-a, a XI-a, a XII-a (PROFIL REAL ȘI UMANIST)

Chișinău, 2015

Aprobat la Consiliul Național pentru Curriculum (proces verbal nr. 5 din 26 august 2015)

Pus în aplicare prin ordinul Ministerului Educației nr.874 din 08 septembrie 2015

AUTORI:

Velișco Nadejda, doctor conferențiar, Ministerul Educației

Cherdivara Maia, profesor, grad didactic superior, LT „I. Vatamanu”, Strășeni

Mihailov Elena, profesor, grad didactic superior, LT „C. Sibirski”, Chișinău

Litvinova Tatiana, profesor, grad didactic superior, LT „T. Maiorescu”, Chișinău

Recenzenți:

Druță Violeta, profesor, grad didactic superior, LT „M. Eminescu”, Chișinău

Gureu Vladlena, profesor, grad didactic I, LT „N. V. Gogol”, Chișinău

Cuprins

Preliminarii	3
I. Concepția didactică a disciplinei	4
II. Competențele specifice disciplinei „Chimia și explorarea mediului”	4
III. Repartizarea temelor pe clase și pe unități de timp	5
IV. Subcompetențe, conținuturi, activitățile de învățare și evaluare (recomandate)	
4.1 Clasa a X-a	6
4.2 Clasa a XI-a	10
4.3 Clasa a XII-a	14
V. Sugestii metodologice	18
VI. Bibliografie	20

Preliminării

”Nu predăm o materie oarecare pentru a produce mici biblioteci vii în acea materie, ci pentru a-l face pe elev să gândească el însuși(...), să ia parte la procesul de creare a cunoștințelor.” J. Bruner

Omul și mediul sînt entități inseparabile, legate genetic prin dependență și influență reciprocă. Raportul om/mediu oscilează între beneficiile ce le acordă progresul tehnico-științific și consecințele incompetenței ecologice a realizatorilor/utilizatorilor acestor beneficii. Acest raport nu se supune legităților matematice și la creșterea ponderii factorului ecologic va duce la distrugerea tuturor relațiilor existente, punînd sub semnul întrebării însăși existența umană. Din acest motiv, rolul primordial al instruirii contemporane constă în formarea competențelor ecologice, iar Chimia ca disciplină de studiu, crează o gamă largă de oportunități pentru aceasta.

Rezolvarea problemelor este un element tradițional al teoriei și practicii instruirii la chimie, cu un caracter de integrare interdisciplinară atît pe dimensiunea ariei curriculare „Matematica și științe ale naturii”: chimie-biologie-fizică-matematică-geografie, cît și pe dimensiunile cross-curriculare: chimie-medicină, alimentație, producere, orientare profesională, etc.

Utilizarea problemelor cu caracter integrat și abordarea lor axiologică contribuie la:

- a) elucidarea practic a tuturor rapoartelor ecologice posibile în baza suportului teoretic al cursului de bază a disciplinei Chimia: chimia și mediul, ecologia umană, ecologia locuinței, chimia și sănătatea, inclusiv și ecologia sufletului (în cazul problemelor ce solicită răspunsul la nivel de atitudini);
- b) funcționalitatea cunoștințelor academice la Chimie pentru caracterizarea calitativă și cantitativă a proceselor de depistare, identificare și soluționare a problemelor de mediu; le conferă caracter aplicativ, activ, viabil, stimulînd interesul elevilor față de disciplina Chimie și motivîndu-i spre studiu independent și învățare continuă;
- c) formarea conștiinței ecologice, avînd un potențial valoros atît pe domeniul cognitiv și formativ, cît și pe cel afectiv și atitudinal.

Tematica disciplinei opționale „Chimia și explorarea mediului”:

- reflectă una din problemele principale ale omenirii – necesitatea stringentă de protejare a mediului și sănătății umane;
- rezultă din conștientizarea necesității instruirii raportate la mediu care are ca scop integrarea problemelor mediului în sistemul disciplinelor școlare;
- este axată pe valorificarea legăturilor intra-, inter- și transdisciplinare (chimie, biologie, fizică, geografie, ecologie, economie) și vizează formarea competențelor la nivel inter-, trans- și cross-curricular;
- reliefează aspectului chimic al proceselor și transformărilor ce decurg în mediu și în organism;
- asigură formarea de priceperi și deprinderi necesare pentru depistarea/ explicarea/ soluționarea anumitor probleme vitale (reale sau simulate) prin intermediul abordărilor axiologice a problemelor de chimie.

Competențele de rezolvare/elaborare a problemelor de chimie și cele de evaluare/reflecție a rezultatelor obținute sînt fundamentate de:

- o corelare perfectă a cunoștințelor teoretice și a deprinderilor de aplicare a lor;
- o cunoaștere a relațiilor matematice/fizice/lingvistice necesare calculării valorii unor mărimi solicitate;
- o manipulare excelentă cu bagajul de cunoștințe teoretice acumulate, pentru aplicarea lor cu discernămint în „n” cazuri diferite de cele rezolvate anterior.

Formarea competențelor respective necesită o abordare sistemică și sistematică a tipurilor de probleme, diferențiate după conținutul chimic vizat; o diversificare a formelor și a situațiilor contextuale, în care problemele sînt incluse în procesul de instruire: ca elemente pentru evocarea unei situații sau ca părți componente ale sarcinilor complexe, ce permit modelarea/simularea unei situații concrete/reale; o totalizare motivațională a procesului de rezolvare prin validarea și estimarea personală a rezultatului obținut.

I. Concepția didactică a disciplinei

• Statutul disciplinei în planul de învățământ

Disciplina „Chimia și explorarea mediului”:

- ✓ este o subordonată a disciplinei Chimia, care conform planului-cadru de învățământ, este o disciplină din aria curriculară „Matematică și științe”, obligatorie pentru învățământul liceal la profilurile real, umanistic, arte și sport;
- ✓ are statut de disciplină opțională ca parte componentă a Curriculumului la decizia școlii;
- ✓ prezintă un curs de instruire integrată prin abordarea axiologică a problemelor de chimie.

Suportul informațional al disciplinei opționale este structurat conform Curriculum-ului Național la disciplina „Chimia” și poate fi aplicat atât integral pe toată treapta liceală, cât și selectiv (la o anumită clasă).

• Particularitățile specifice predării-învățării disciplinei opționale

- ✓ Crearea algoritmilor flexibili, percepuți la nivel acțional, avînd accentul nu pe consecutivitatea operațiilor, ci a raționamentelor logice. Se realizează prin abordarea sistemică a problemelor, exersarea aceluiași algoritm în condiții diferite (probleme cu transformări consecutive, cu elemente de comparație, de inversare, etc.).
- ✓ Stimularea permanentă a atenției și memoriei. Rezolvarea problemelor-surpriză (propunerea consecutivă a problemelor aparent similare, dar cu un chimism diferit), problemelor cu surplus sau insuficiență de date, probleme cu erori programate, etc. Ca suport sînt eficiente tabelele de reper, modelarea grafică sau imaginara a situațiilor descrise, asocierea problemei cu situații cotidiene reale.

Stimularea continuă a motivației învățării prin: conținuturi captivante, formative; plasarea conținutului problemei într-un joc imitativ (probleme de producție, cercetare, aplicare) sau combinarea ei cu experimentul chimic, utilizarea problemelor cu caracter divergent, cu soluții nu doar cantitative ci și cu caracter de constatare, apreciere, prognozare. Stimularea oricărui progres realizat de elev prin menționare, apreciere (întroducerea în grupul consultanților, lista Așilor, înscrieri Bravo în agendă, menționarea în fața colegilor, etc). Stimularea potențialului creativ prin: alcătuirea problemelor noi începînd cu derivarea prin analogie, prin reformularea nestandardă a unei probleme-tip, prin mărirea gradului de divergență a problemei-tip, prin rezolvarea problemelor cu grad sporit de dificultate, prin participarea la concursuri, etc.

II. Competențele specifice disciplinei „Chimia și explorarea mediului”

derivă din competențele specifice disciplinei „Chimia” și includ:

1. Competența de a formula și a rezolva probleme de mediu pe baza relaționării cunoștințelor fundamentale din diferite domenii (chimie, biologie, fizică, matematică, geografie).
2. Competența de a aplica tehnici de selectare, reprezentare și comunicare a informației referitoare la procesele chimice cu impact asupra mediului și sănătății personale.
3. Competența de a explora/investiga realitatea lumii înconjurătoare prin cercetarea problemelor specifice relațiilor om-mediu la nivel de depistare/identificare/soluționare.
4. Competența de a manifesta atitudini motivante și responsabile referitoare la procesele chimice cu impact asupra mediului și sănătății.

III. Repartizarea temelor pe clase și pe unități de timp

3.1. Clasa a X-a

Nr.	Tema	Nr. ore (recomandate)
1.	Întroducere	2
2.	Metode generale de cunoaștere/cercetare a mediului	4
3.	Legile/teoriile fundamentale ale chimiei și procesele din mediu	9
4.	Problemele de chimie - un instrument eficient pentru depistarea/ estimarea/ soluționarea problemelor de mediu (cu reflecții asupra rezultatelor obținute la nivel de atitudini sau decizii personale)	11
5.	Tehnici și metode eficiente pentru elaborarea problemelor cu caracter aplicativ/formativ	7
6.	Evaluarea disciplinei opționale	1
		Total : 34 ore

3.2. Clasa a XI-a

Nr.	Tema	Nr. ore (recomandate)
1.	Întroducere	2
2.	Metode generale de cunoaștere/cercetare a compușilor organici	7
3.	Substanțele organice în raport cu efectul lor asupra organismului/mediului (cu reflecții asupra rezultatelor obținute la nivel de atitudini / decizii personale)	17
4.	Tehnici și metode eficiente pentru elaborarea problemelor cu caracter aplicativ/formativ	7
5.	Evaluarea disciplinei opționale	1
		Total : 34 ore

3.3. Clasa a XII-a

Nr.	Tema	Nr. ore (recomandate)
1.	Întroducere	1
2.	Substanțele organice în raport cu efectul lor asupra organismului/mediului (cu reflecții asupra rezultatelor obținute la nivel de atitudini / decizii personale)	9
3.	Reflectarea proceselor chimice în mediu	18
4.	Tehnici și metode eficiente pentru elaborarea problemelor cu caracter aplicativ/formativ	5
5.	Evaluarea disciplinei opționale	1
		Total: 34 ore

IV. Subcompetențe, conținuturi, activitățile de învățare și evaluare (recomandate)

4.1 CLASA a X-a

Nr.	Tema	Nr. ore (recomandate)
1.	Întroducere	2
2.	Metode generale de cunoaștere/cercetare a mediului	4
3.	Legile/teoriile fundamentale ale chimiei și procesele din mediu	9
4.	Problemele de chimie - ca instrument pentru depistarea/ estimarea/ soluționarea problemelor de mediu (cu reflecții asupra rezultatelor obținute la nivel de atitudini sau decizii personale)	11
5.	Tehnici și metode eficiente pentru elaborarea problemelor cu caracter aplicativ/formativ	7
6.	Evaluarea disciplinei opționale	1
		Total : 34 ore

Subcompetențe <i>Eleva /elevul va fi capabilă/capabil:</i>	Conținuturi	Activități de învățare-evaluare recomandate
1. Întroducere (2 ore)		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să explice</i> noțiunile: mediu, agent de poluare, deșeuri, problemă de mediu. • <i>Să exemplifice</i>: problemele de mediu de nivel local, republican, global; metodele de soluționare a problemelor de mediu. • <i>Să argumenteze</i> necesitatea stringentă de depistate/ identificate/ soluționate a problemelor de mediu. • <i>Să estimeze</i> aportul personal posibil în soluționarea problemelor de mediu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Familiarizarea cu conținutul disciplinei opționale. • Specificarea conceptelor: mediu, agent de poluare, deșeuri, problemă de mediu. • Aspectul chimic al proceselor din mediu: la nivel/aspect calitativ și cantitativ. • Necesitatea stringentă de depistare/ identificare/ soluționare a problemelor de mediu. 	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analiza conținutului disciplinei opționale. • Formularea frazelor argumentate cu implicarea noțiunilor respective (utilizând prepozițiile deoarece, pentru că). • Prezentarea aspectului chimic al diferitor procese din mediu prin ecuații chimice. <p>Activitate creativă (individual sau în grup):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descrierea unei probleme de mediu specifice localității date în raport cu aportul personal posibil în soluționarea ei.

2. Metode generale de cunoaștere/cercetare a mediului (4 ore)		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să explice</i> noțiunile: limita de detecție, limita maximal admisibilă (LMA). • <i>Să utilizeze</i> noțiunile: cantitate de substanță, masă molară, volumul molar, numărul lui Avogadro, densitate, densitate relativă, formulă moleculară și de structură în diferite contexte raportate la situații problematizate. • <i>Să aplice</i> metodele de cunoaștere/cercetare pe modele familiare din mediul. • <i>Să elaboreze</i>: scheme sumative de corelare a mărimilor fizice utilizate pentru caracterizarea mediului (sol, apă, atmosferă); algoritmi de prezentare a informațiilor referitoare la problemele de mediu și soluționarea lor. • <i>Să estimeze</i> importanța analizei și evaluării rezultatelor obținute. 	<ul style="list-style-type: none"> • Metodele generale de cunoaștere/ cercetare a mediului: observarea, descrierea, compararea, măsurarea, prognozarea, documentarea, experimentul, analiza, sinteza, evaluarea. • Modelarea proceselor din mediu prin mijloacele/ modelele specifice chimiei: formule chimice, corelații și ecuații chimice, terminologie chimică etc. • Mărimile fizice utilizate pentru caracterizarea mediului (sol, apă, atmosferă). • Limita de detecție, limita maximal admisibilă a diferitor componenți ai mediului. • Metode și procedee matematice necesare pentru rezolvarea problemelor de mediu. • Metode de prezentare a informațiilor referitoare la problemele de mediu și soluționarea lor. • Analiza și evaluarea rezultatelor obținute prin formularea concluziilor argumentate. 	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prezentarea unei substanțe uzuale/din mediu conform algoritmului: denumire trivială/sistematică – formulă chimică – domeniul de utilizare – proprietatea ce determină utilizarea ei – influența asupra sănătății/mediului - concluzii. • Formularea frazelor argumentate cu implicarea noțiunilor respective (utilizând prepozițiile deoarece, pentru că). • Depistarea/specificarea/corectarea curenților/erorilor în formulele/ecuațiile chimice/schemele/expresiile propuse. <p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea lanțurilor logice: a) mărimea fizică ce caracterizează starea mediului în raport cu conținutul substanței; b) o problemă de mediu în raport cu conținutul substanței ce le generează. <p>Activitate creativă (individual sau în grup):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea algoritmilor de prezentare a informațiilor referitoare la problemele de mediu și soluționarea lor. • Prezentarea informațiilor despre influența diferitor substanțe asupra mediului/organismului în dependență de conținutul lor (lanțuri logice, scheme, desene etc.)
3. Legile/teoriile fundamentale ale chimiei și procesele din mediu (9 ore)		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să aplice</i>: a) noțiunile element chimic, compoziția substanței, structura substanței, ecuație chimică, ecuație termochimică, proporție, algoritm; b) legile/teoriile fundamentale ale chimiei la rezolvarea diferitor probleme contextuale cu aspect ecologic, de producere sau antreprenorial. • <i>Să coreleze</i> în funcție de rolul biologic: clasificarea elementelor chimice și răspîndirea lor în natură; compoziția substanței cu structura chimică și proprietățile ei. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reflectarea legilor/teoriilor fundamentale ale chimiei în diferite sisteme/procese din mediu: <ul style="list-style-type: none"> - legea constanței compoziției substanței - suport pentru utilizarea formulelor chimice (caracteristică calitativă și cantitativă); - legea conservării masei – suport pentru utilizarea ecuațiilor chimice (instrument calitativ și cantitativ); - legea conservării masei integrată cu legea conservării energiei – suport pentru utilizarea ecuațiilor termochimice; - legea lui Avogadro – suport pentru caracteristicile cantitative ale substanțelor gazoase 	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prezentarea în funcție de rolul biologic: a) a clasificării elementelor chimice corelate cu răspîndirea lor în natură; b) a compoziției substanțelor în corelare cu structura chimică și proprietățile lor; c) diferitor substanțe uzuale prin corelarea compoziției chimice/FM↔domeniu de utilizare↔ răspîndirea în mediu (prezentare PPT, schemă sau diagramă). • Completarea, utilizînd noțiunile/legile/teoriile vizate, a frazelor sau lanțurilor logice cu text lacunar. • Alcătuirea expresiilor de tip A/F, utilizînd noțiunile/legile/teoriile vizate. <p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rezolvarea problemelor

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să deducă</i> acțiunea posibilă a substanțelor asupra organismului/ mediului în dependență de compoziția și structura lor chimică; de poziția în SP și de particularitățile structurii atomilor a elementelor constituente. • <i>Să rezolve</i> probleme aplicativ/formative în baza legilor/teoriilor fundamentale ale chimiei prin raportarea lor la sănătate/ mediu. • <i>Să argumenteze</i> că: a) procesele vitale din mediu sînt rezultate ale transformărilor substanțelor și a energiei; b) legile/teoriile fundamentale ale chimiei sînt reflectate în sistemele/procesele din mediu. 	<p>($V \leftrightarrow N \leftrightarrow v \leftrightarrow m$);</p> <p>- legea Periodicității, structura atomului, structura substanței – suport pentru înțelegerea/argumentarea/prognostizarea proprietăților substanței, utilizării și răspîndirii ei în mediu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schimbul de substanțe/energie dintre organism și mediu prin prisma legilor conservării masei și energiei. • Fenomenul periodicității reflectat în natură, societate, în viața cotidiană. • Răspîndirea elementelor chimice în mediu. Elementele biogene și importanța lor. Noțiuni despre substituția reciprocă a elementelor chimice în sistemele biologice. 	<p>aplicativ/formative conform parametrilor propuși (în baza corelațiilor $m/V \leftrightarrow v \leftrightarrow Q$ la nivel de corelare/ comparare).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea lanțurilor logice ce vizează sisteme/procese din mediu, pornind de la o informație-cheie: a) acțiunea fiziologică, denumirea elementului, Z, Ar, Nprotoni, etc; b) influența asupra mediului, LMA, V, N, v, m substanței; c) formulă chimică, tipul legăturii chimice, tipul rețelei cristaline, proprietăți, utilizare, rolul biologic (H_2O, CO_2, CO, C_2H_5OH, $C_6H_{12}O_6$); d) ecuația chimică/termochimică, procesul din mediu, importanța lui. <p>Activitate creativă (individual sau în grup):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exemplificarea: a) proceselor vitale ca rezultat al transformărilor substanței și a energiei; b) reflectării fenomenului periodicității reflectat în natură, societate, în viața cotidiană.
---	--	---

4. Problemele de chimie - un instrument eficient pentru depistarea/estimarea/soluționarea problemelor de mediu (cu reflecții asupra rezultatelor obținute la nivel de atitudini sau decizii personale) (11 ore)

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să aplice</i> noțiunile: partea de masă a soluției, partea de masă a substanței pure/ impurităților, partea de masă/ de volum a unui component în amestec, limita de detecție, limita maximal admisibilă, reacții consecutive la rezolvarea problemelor de mediu. • <i>Să elaboreze</i> un set de reguli/cerințe pentru rezolvarea problemei de chimie/de mediu: la nivel acțional, de prezentare a rezolvării, de elaborare a concluziilor argumentate. • <i>Să rezolve</i> probleme cu conținut aplicativ axat pe proprietățile, obținerea, acțiunea fiziologică/ecologică a compușilor anorganici. • <i>Să estimeze</i> rezultatele calitative și 	<ul style="list-style-type: none"> • Mediul – un sistem unitar, complex și dinamic de substanțe, amestecuri, soluții. • Mărimile fizice ce caracterizează substanțele, soluțiile și amestecurile (solide, gazoase). • Corelațiile cantitative ale proceselor chimice în aspect ecologic/de producere/antreprenorial: <ul style="list-style-type: none"> a) la interacțiunea substanțelor/soluțiilor; b) în cazurile de exces/insuficiență a unei substanțe/soluții; c) a transformărilor consecutive sau red-ox. • Corelațiile dintre $\omega(sol.) \leftrightarrow C(sol.) \leftrightarrow p(sol.) \leftrightarrow V(sol.) \leftrightarrow m(sol.) \leftrightarrow m(sub)$ pentru: <ul style="list-style-type: none"> a) prepararea corectă a soluțiilor utilizate în medicină, agricultură, viața cotidiană, etc. b) estimarea influenței unor soluții asupra mediului/sănătății prin compararea datelor obținute cu limita maximal admisibilă; 	<p>Exerciții: • Depistarea erorilor/ carențelor în modelele de rezolvări propuse.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea schemelor/algoritmilor generali de rezolvare. • Analiza și estimarea schemelor elaborate. <p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rezolvarea problemelor aplicativ-formative conform parametrilor propuși prin diferite metode. • Compararea diferitor tipuri de probleme și a metodelor de rezolvare a lor (la nivel de chimism și aparat matematic, valoare cognitivă/formativă). • Estimarea rezultatelor calitative și cantitative a problemelor cu conținut practic, în dependență de domeniul vizat (ecologic, economic, de sănătate, etc.). • Vizualizarea esenței unei probleme de chimie prin semne convenționale (desene, scheme). • Alcătuirea unei probleme în baza unui desen/ a unei scheme.
--	---	---

<p>cantitative a problemelor cu conținut practic, în dependență de domeniul vizat (ecologic, economic, de sănătate, etc.); rolul și importanța aparatului matematic pentru soluționarea problemelor de chimie/mediu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Să formuleze</i> opinii, judecăți originale, soluții personale referitoare la procesul de depistare/estimare/soluționare problemelor de mediu. • <i>Să manifeste</i> interes cognitiv și atitudini creative în activitățile de învățare-evaluare. 	<p>c) asigurarea condițiilor de realizare a proceselor cu importanță practică/vitală/industrială/ecologică.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Corelațiile dintre compoziția calitativă a amestecului ↔ proprietățile componentelor ↔ ω/φ a fiecărui component/a impurităților pentru: <ul style="list-style-type: none"> a) estimarea influenței acestui amestec asupra sănătății/mediului; b) determinarea posibilității de utilizare a componentelor amestecului dat; c) stabilirea gradului de corespundere a amestecului anumitor cerințe; d) determinarea cantității necesare pentru realizarea unui anumit proces, obținerea unei anumite cantități de produs, etc. 	<p>Activitate creativă (individual sau în grup):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exemplificarea comparativă a utilizării ecuației matematice, a sistemelor de ecuații în rezolvarea problemelor de matematică și chimie. • Prezentarea comparativă a diferitor metode de rezolvare a unei probleme de un tip anumit. • Extinderea/derivarea părții interogative a problemei prin formularea întrebărilor suplimentare (de către elev/profesor). • Elaborarea unui eseu cu descrierea unei situații reale sau modelate ce poate fi derivată într-o problemă de chimie și invers.
<p>5. Tehnici și metode eficiente pentru elaborarea problemelor cu caracter aplicativ/formativ (7 ore)</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să selecteze</i> din diferite surse informațiile relevante ce pot servi ca suport pentru modelarea unei situații contextuale problematizate. • <i>Să alcătuiască</i> probleme cu conținut aplicativ/ formativ (conform principiilor analogiei și extinderii). • <i>Să elaboreze:</i> probleme aplicative cu încadrarea conținutului chimic la o situație practică și invers (proiect); algoritmul de evaluare a unui proiect. • <i>Să prezinte</i> proiectul conform algoritmului elaborat. • <i>Să estimeze</i> activitatea personală în procesul de realizare/ prezentare a proiectului. 	<ul style="list-style-type: none"> • Etapele principale de elaborare a problemelor cu conținut aplicativ/ formativ. • Sursele informaționale necesare pentru elaborarea problemelor cu conținut aplicativ/ formativ. • Principii de derivare a problemelor-tip în probleme cu caracter aplicativ/formativ (principiul analogiei și extinderii). 	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exemplificarea corelațiilor propuse: <ul style="list-style-type: none"> a) substanța ↔ proprietatea relevantă ↔ domeniul de utilizare ↔ un parametru numeric concret axat pe utilizarea substanței; b) substanța ↔ acțiunea fiziologică ↔ o mărime cantitativă a substanței ↔ decizia privind efectul asupra organismului; c) sursa de poluare a mediului ↔ poluantul ↔ limita maximal admisibilă ↔ o concluzie personală. <p>Rezolvarea problemelor / Activitate creativă:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alcătuirea problemelor: a) după model (prin analogie) b) prin derivarea problemelor-tip (prin extindere). • Elaborarea problemelor aplicative cu încadrarea conținutului chimic la o situație practică și invers. • Prezentarea proiectului conform unui algoritm de evaluare elaborat.
<p>6. Evaluarea cursului opțional (1 oră)</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să aprecieze:</i> a) importanța disciplinei opționale; b) gradul de realizare a disciplinei opționale; c) activitatea personală. • <i>Să formuleze</i> opinii și concluzii personale. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluarea disciplinei opționale și a activității personale. • Formularea opiniilor și a concluziilor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Specificarea competențelor formate. • Exemplificarea domeniilor de aplicare a competențelor formate.

4.2 CLASA a XI-a

Nr.	Tema	Nr. ore (recomandate)
1.	Întroducere	2
2.	Metode generale de cunoaștere/cercetare a compușilor organici	7
3.	Substanțele organice în raport cu efectul lor asupra organismului/mediului (cu reflecții asupra rezultatelor obținute la nivel de atitudini sau decizii personale)	17
4.	Tehnici și metode eficiente pentru elaborarea problemelor cu caracter aplicativ/formativ	7
5.	Evaluarea disciplinei opționale	1
Total : 34 ore		

Notă: subcompetențele, conținuturile și activitățile notate cu un asterisk – de transferat pentru profilul umanist de la Tema 3, clasa a XI-a la Tema 2, clasa a XII-a.

Subcompetențe <i>Eleva /elevul va fi capabil/capabil:</i>	Conținuturi	Activități de învățare-evaluare recomandate
1. Întroducere (2 ore)		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să explice</i> noțiunile: a) compus organic natural, artificial, sintetic, biodegradabil; b) analiza chimică, sinteză organică. • <i>Să compare</i> influența asupra mediului substanțelor organici naturali (biodegradabili) și cei artificiali (artificiali/sintetici). • <i>Să exemplifice</i> problemele de mediu generate de utilizarea compușilor organici (de nivel local, republican, global) și metodele de soluționare a problemelor de mediu. • <i>Să argumenteze</i> necesitatea stabilirii compoziției substanțelor organice pentru soluționarea problemelor de mediu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Familiarizarea cu conținutul disciplinei opționale. • Specificarea conceptelor: compus organic natural, artificial, sintetic, biodegradabil; analiza chimică, sinteza organică. • Compușii organici – constituenți principali ai: a) resurselor naturale; b) mediului; c) organismului. • Compuși organici în medicină, agricultură, construcții, în viața cotidiană. • Aspectul chimic (calitativ și cantitativ) al problemelor de mediu, rezultate din obținerea/utilizarea/prelucrarea substanțelor organice. • Depistarea/identificarea/soluționarea problemelor de mediu generate de substanțele organice. 	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analiza conținutului disciplinei opționale. • Formularea frazelor argumentate cu implicarea noțiunilor respective (utilizând prepozițiile deoarece, pentru că). • Specificarea compușilor organici ce intră în compoziția resurselor naturale, organismului uman. • Exemplificarea în paralel a substanțelor organice și anorganice utilizate în medicină; agricultură; construcții; în alimentație. <p>Activitate creativă (individual sau în grup):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea unei scheme sumative de corelare a problemelor de mediu rezultate din obținerea/utilizarea /prelucrarea substanțelor organice. • Prezentarea unei substanțe organice „în contradictoriu”: compus necesar/agent de poluare, efect benefic/ efect toxic.

2. Metode generale de cunoaștere/cercetare a compușilor organici (7 ore)

- *Să aplice:* a) noțiunile formula moleculară, formula de structură, formula brută, formula generală, omolog, izomer, compoziția substanței, structura substanței în diferite contexte raportate la situații problematizate; b) legile/teoriile fundamentale ale chimiei pentru înțelegerea/explicarea/ prognozarea proprietăților/obținerii substanțelor organice.
- *Să rezolve* probleme aplicativ/formative în baza Teoriei structurii chimice, principiilor nomenclurii sistematice și clasificării compușilor organici prin raportarea lor la sănătate/mediu.
- *Să argumenteze că:* a) procesele vitale din mediu sînt rezultate ale transformărilor substanței la nivel de compoziție și structură; b) influența substanței asupra sănătății/mediului și proprietățile ei sînt determinate de compoziție și structură; c) legile/teoriile fundamentale ale chimiei sînt reflectate în sistemele/procesele din mediu.
- *Să aplice* diferite metode/ procedee matematice pentru determinarea formulelor moleculare după parametri propuși.
- *Să formuleze* completări cu conținut aplicativ la probleme-tip și invers.
- *Să elaboreze* probleme cu conținut aplicativ raportat la determinarea compoziției substanțelor organice cu utilizări practice/răspîndite în mediu.

- Mediu – un sistem variat și complex de compuși organici. Diversitatea lumii organice ca rezultat a relațiilor de omologie și izomerie.
- Problematika reproducerii/perfecționării compușilor organici din mediu legate de determinarea:
 - a) compoziției – ca suport pentru deducerea/ utilizarea formulelor chimice;
 - b) structurii – ca suport pentru deducerea proprietăților și a metodelor de obținere;
 - c) denumirilor – ca suport pentru identificarea substanței și specificarea structurii ei chimice.
- Teoria structurii chimice – suport pentru: înțelegerea/explicarea/ prognozarea proprietăților/obținerii substanțelor organice.
- Metode generale de cercetare a compoziției și structurii substanțelor organice: chimice, fizice și fizico-chimice.
- Metode de deducere a compoziției chimice a substanțelor organice cu utilizări practice/răspîndite în mediu după:
 - a) părțile de masă a elementelor constituenți;
 - b) produșii arderii (v , m , V);
 - c) clasa/formula generală de compuși organici.
- Metodele și procedeele matematice aplicate determinarea compoziției substanțelor organice.
- Corelațiile dintre compoziția substanțelor, structura, proprietățile, utilizarea lor și influența asupra organismului/mediului.

Exerciții:

- Alcătuirea formulelor de structură/a denumirilor sistematice a compușilor organici: a) cu o anumită compoziție; b) a izomerilor/omologilor posibili la o anumită compoziție.
 - Compararea corelațiilor de omologie și izomerie.
 - Corelarea formulelor de structură desfășurate și semidesfășurate cu denumirile sistematice și invers.
 - Depistarea/ specificarea/ corectarea curenților/ erorilor în formulele moleculare/ de structură/ denumirile sistematice propuse.
 - Prezentarea etimologiei denumirilor triviale a unor compuși organici cu utilizare practică, a istoricului obținerii lor.
 - Elaborarea lanțurilor logice, pornind de la o informație-cheie: formulă generală, formulă moleculară, formulă de structură, denumirea sistematică.
- Rezolvarea problemelor:**
- Rezolvarea problemelor de determinare a formulei moleculare conform parametrilor propuși (prin diferite metode).
 - Compararea diferitor metode de rezolvare a problemelor.
- Activitate creativă (individual sau în grup):**
- Prezentarea informației ce vizează utilizarea substanței organice (determinate în urma rezolvării problemei) sau influența ei asupra mediului/ organismului (prin lanțuri logice, scheme, desene, PPT, completări a problemelor-tip, etc.)

3. Substanțele organice în raport cu efectul lor asupra organismului/mediului (cu reflecții asupra rezultatelor obținute la nivel de atitudini sau decizii personale) (17 ore)		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să explice</i> noțiunile: materie primă, sursă/ emisie tehnogenă, agent de poluare, freoni, biocombustibil, anestezic, fitohormon, feromoni, pesticide, aditivi alimentari. • <i>Să exemplifice:</i> sursele posibile de poluare a mediului cu compuși de natură organică; acțiunea alcoolilor, fenolilor, *aldehidelor, *acizilor, *esterilor asupra organismului. • <i>Să specifice</i> regulile de securitate în cazul utilizării aparatului pe bază de gaze naturale și produse petroliere. • <i>Să aplice:</i> a) calculele termochimice pentru compararea/ estimarea diferitor tipuri de combustibil; b) calculele în baza ecuațiilor chimice: <ul style="list-style-type: none"> - pentru compararea/estimarea proceselor de ardere a diferitor compuși organici din punct de vedere ecologic (raportul $V(O_2)$ la $V(CO_2)$); - cu determinarea ω /C pentru prepararea corectă a soluțiilor utilizate în medicină, agricultură, viața cotidiană sau pentru compararea cu limita maximal admisibilă; - pentru determinarea $V(sol.) / m(sol.)$ ce se cere pentru a obține sau a neutraliza o altă substanță sau soluție uzuală; - pentru estimarea compoziției unui amestec, a purității compusului organic, a conținutului de impurități. • <i>Să rezolve</i> probleme cu conținut aplicativ în baza proprietăților, obținerii, acțiunii fiziologice/ ecologice a compușilor organici vizați. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hidrocarburile saturate ca parte componentă a resurselor naturale. • Metanul. Sursele naturale și tehnogene. Influența duală al metanului asupra biosferei: sursă de carbon pentru bacteriile anaerobe și agent de poluare a atmosferei. Utilizarea: ca sursă de energie, în biotehnologie (biocombustibil), în procesele de neutralizare a unor poluanți din emisiile tehnogene (oxizi de azot, sulf, etc); ca materie primă chimică. Regulile de utilizare. <ul style="list-style-type: none"> • Alcanii superiori. Răspîndirea în natură, rolul biologic, importanța industrială. • Problemele ecologice/de securitate legate de utilizarea alcanilor în calitate de combustibil. • Hidrocarburile nesaturate. Etilena, propilena, acetilena: influența asupra organismului (anestezice); importanța industrială (materii prime). Etilena ca fitohormon. • Hidrocarburile aromatice ca materie primă pentru obținerea pesticidelor. Acțiunea biologică. Noțiune de agricultură biologică. • Halogenoderivații hidrocarburilor. Acțiunea fiziologică. Utilizarea în calitate de solvenți, agenți frigorifici, anestezici, materii prime în sinteze organice. Freoni – agenți de poluare a mediului. • Compușii hidroxilici (alcooli, fenoli). Răspîndirea în natură, acțiunea fiziologică. Utilizarea în industria alimentară, farmaceutică, cosmetică, chimică, în medicină, tehnică, etc. • Fenolul: surse de poluare cu fenol, metode de neutralizare. • *Compușii carbonilici. Răspîndirea în natură, 	<p>Exerciții / Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rezolvarea problemelor-tip. • Depistarea erorilor/ curențelor în modelele de rezolvări propuse. • Elaborarea schemelor/ algoritmilor generali de rezolvare. • Analiza și estimarea schemelor elaborate. • Rezolvarea problemelor aplicativ/ formativ conform parametrilor propuși prin diferite metode. • Compararea diferitor metode de rezolvare a problemelor(la nivel de chimism, aparat matematic, valoare cognitiv/formativă). • Estimarea rezultatelor cantitative și calitative a problemelor cu conținut practic, în dependență de domeniul vizat (ecologic, economic, de sănătate, etc.). • Vizualizarea esenței unei probleme de chimie prin semne convenționale (desene, scheme). • Alcătuirea unei probleme în baza unui desen problematizat sau a unei scheme. <p>Activitate creativă (individual sau în grup):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exemplificarea comparativă a utilizării sistemelor de ecuații în rezolvarea problemelor de matematică și chimie. • Extinderea/derivarea părții interogative a problemei prin formularea întrebărilor suplimentare (de către elev/ profesor). • Modelarea unei situații ce poate fi derivată într-o problemă de chimie și invers. • Elaborarea unui mini-eseu la una din teme: <ol style="list-style-type: none"> a) Etanolul - o toxină socială; b) Peelingul chimic - pro și contra.

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să analizeze</i> rezultatele calitative și cantitative ale problemelor cu conținut practic, în dependență de domeniul vizat (ecologic, economic, de sănătate, etc.). • <i>Să estimeze</i> importanța analizei rezultatelor obținute (în aspect personal, acțional, decizional, atitudinal). • <i>Să formuleze</i> opinii, judecăți originale, soluții personale referitoare la situația vizată. 	<p>acțiunea biologică/fiziologică. Noțiunea de feromon. Utilizarea în medicină, parfumerie/ cosmetologie, pielărie, în sinteze organice, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> • *Transformarea în organism a alcoolului etilic în aldehydă acetică și consecințele acestei transformări. • *Acizii carboxilici și esterii. Răspîndirea în natură. Acțiunea fiziologică. Utilizarea. • Noțiunea de aditivi alimentari. Importanța marcajului de pe etichetele produselor alimentare. 	<p>c) Localitate cu aer de munte sau cu un munte de gunoi?</p> <p>d) Două descoperiri cu cel mai mare impact asupra mediului/ omenirii (Thomas Midgley Jr., benzina cu plumb și freonii).</p>
<p>4. Tehnici și metode eficiente pentru elaborarea problemelor cu caracter aplicativ/formativ (7 ore)</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să selecteze</i> din diferite surse informațiile relevante ce pot servi ca suport pentru modelarea unei situații contextuale problematizate. • <i>Să alcătuiască</i> probleme cu conținut aplicativ/ formativ (conform principiilor analogiei și extinderii). • <i>Să elaboreze:</i> probleme aplicative cu încadrarea conținutului chimic la o situație practică și invers (proiect); algoritmul de evaluare a unui proiect. • <i>Să prezinte</i> proiectul conform algoritmului elaborat. • <i>Să estimeze</i> activitatea personală în procesul de realizare/ prezentare a proiectului. 	<ul style="list-style-type: none"> • Etapele principale de elaborare a problemelor cu conținut aplicativ/ formativ. • Sursele informaționale necesare pentru elaborarea problemelor cu conținut aplicativ/ formativ. • Principii de derivare a problemelor – tip în probleme cu caracter aplicativ/formativ (principiul analogiei și extinderii). 	<p>Exerciții: • Exemplificarea corelațiilor propuse:</p> <p>a) substanța organică ↔ o proprietate relevantă ↔ domeniul concret de utilizare ↔ un parametru numeric concret axat pe utilizarea substanței;</p> <p>b) substanța organică ↔ acțiunea fiziologică ↔ o mărime cantitativă a substanței ↔ decizia privind efectul asupra organismului; c) sursa de poluare a mediului ↔ poluantul ↔ limita maximal admisibilă ↔ o metodă de depistare calitativă/ cantitativă a acestei substanțe în mediu ↔ o concluzie.</p> <p>Rezolvarea problemelor / Activitate creativă:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alcătuirea problemelor: a) după model (principiul analogiei); b) prin derivarea problemelor-tip (principiul extinderii). • Elaborarea problemelor aplicative cu încadrarea conținutului chimic la o situație practică și invers. • Prezentarea proiectului conform unui algoritm de evaluare elaborat (conținut, metode de rezolvare, relevanță, originalitate, etc.)
<p>5. Evaluarea disciplinei opționale (1 oră)</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să aprecieze:</i> a) importanța disciplinei opționale; b) gradul de realizare a disciplinei opționale; c) activitatea personală. • <i>Să formuleze</i> opinii și concluzii personale. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluarea disciplinei opționale și a activității personale. • Formularea opiniilor și a concluziilor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Specificarea competențelor formate. • Exemplificarea domeniilor de aplicare a competențelor formate.

4.3. Clasa a XII-a

Nr.	Tema	Nr. ore (recomandate)
1.	Întroducere	1
2.	Substanțele organice în raport cu efectul lor asupra organismului/mediului (cu reflecții asupra rezultatelor obținute la nivel de atitudini / decizii personale)	9
3.	Reflectarea proceselor chimice în mediu	18
4.	Tehnici și metode eficiente pentru elaborarea problemelor cu caracter aplicativ/formativ	5
5.	Evaluarea disciplinei opționale	1
Total : 34 ore		

Notă: subcompetențele, conținuturile și activitățile notate cu două asterixuri sînt prevăzute doar pentru profilul real.

Subcompetențe <i>Eleva /elevul va fi capabilă/capabil:</i>	Conținuturi	Activități de învățare- evaluare recomandate
1. Întroducere (1 oră)		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să argumenteze</i> necesitatea studierii compușilor organici cu importanță vitală și industrială din punct de vedere economic, social, ecologic. • <i>Să elaboreze</i> obiective pentru proiectarea activității personale. 	<ul style="list-style-type: none"> • Familiarizarea cu conținutul disciplinei opționale. • Compuși organici cu importanță vitală și cu importanță industrială. • Compușii organici – constituenți principali ai organismului. • Compușii chimici – substanțe indispensabile activității cotidiene. 	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analiza conținutului disciplinei opționale. • Specificarea compușilor organici ce intră în compoziția organismului uman. • Exemplificarea în paralel a substanțelor organice și anorganice utilizate în medicină; agricultură; construcții; în alimentație. <p>Activitate creativă (individual sau în grup):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prezentarea CV-ului unei substanțe organice cu importanță vitală/ industrială.
2. Substanțele organice în raport cu efectul lor asupra organismului/mediului (cu reflecții asupra rezultatelor obținute la nivel de atitudini/decizii personale) (9 ore)		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să explice:</i> a) noțiunile: grăsimi alimentare, nealimentare/ tehnice, cu efect curativ, valoare energetică, alcool alimentar, tehnic, denaturat; b) principiile generale ale alimentației sănătoase. • <i>Să exemplifice</i> acțiunea substanțelor organice cu importanță vitală asupra organismului; a substanțelor cu importanță industrială – asupra mediului. 	<ul style="list-style-type: none"> • Organismul uman – alimentele – sănătatea. • Compoziția alimentelor în raport cu compoziția organismului uman. • Principiile unei alimentații sănătoase. Cultura alimentară. Afecțiuni legate de dereglarea metabolismului. Obezitatea. Anorexia. • Grăsimile. Grăsimi alimentare, nealimentare/ tehnice, cu efect curativ. 	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prezentarea comparativă a substanțelor cu importanță vitală conform algoritmului: compoziția chimică → răspîndirea în natură → proprietățile uzuale → importanța vitală/ industrială → transformările în organism/ natură/ industrie. • Compararea după diferiți parametri (pe exemple concrete): grăsimile alimentare și nealimentare; hidrații de carbon buni și cei răi; polimerii naturali și

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să argumenteze:</i> a) importanța grăsimilor, hidraților de carbon, proteinelor pentru organismul uman; b) principiile unei alimentații sănătoase în raport cu concluziile referitoare la problemele de sănătate posibile. • <i>Să estimeze</i> valoarea produșilor obținuți la prelucrarea chimică a grăsimilor/hidraților de carbon în raport cu acțiunea lor asupra organismului și mediului. • <i>Să utilizeze</i> informațiile de pe etichetă pentru: a) o alegere conștientă a produsului calitativ (alimentar, nealimentar, textil) și a ambalajului corespunzător; b) determinarea tipului ambalajului pentru asigurarea colectării selective a deșeurilor. • <i>Să aplice:</i> a) calculele termochimice pentru compararea/estimarea valorii energetice a diferitor compuși cu importanță vitală; b) calculele în baza ecuațiilor chimice pentru estimarea calității unui produs sau deducerea influenței lui posibile asupra organismului sau mediului. • <i>Să analizeze</i> rezultatele calitative și cantitative ale problemelor cu conținut practic, în dependență de domeniul vizat (ecologic, economic, de sănătate, etc.). 	<p>Funcțiile biologice ale grăsimilor (energetică și de protecție).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hidrații de carbon. Rolul biologic. Hidrați de carbon buni și răi. • Proteinele – ca parte componentă a alimentației. Rolul biologic. • Transformările chimice ale alimentelor ce au loc în organism/ în procesul de preparare. • Compușii organici cu importanță vitală ca materie primă în industrie. • Săpunurile și detergenții în aspect ecologic. • Hidrații de carbon ca materie primă de obținere a alcoolului etilic. Alcool alimentar, tehnic, denaturat. • Hîrtia. Aspectele ecologice legate de producere și utilizare. • Fibrele naturale: vegetale și animale. Fibrele chimice. Avantajele și dezavantajele utilizării lor în aspect ecologic, estetic, economic. • Etichetarea produselor și ambalajelor. Cerințe generale pentru etichetare. Mențiuni obligatorii. 	<p>sintetici; fibrele naturale și chimice; transformările hidraților de carbon în organism în raport cu obținerea lor în natură (aspect chimic și energetic).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Corelarea metodelor de obținere a etanolului cu diferite domenii de utilizare cu argumentare. • Argumentarea importanței: unui regim alimentar diversificat și rațional; diferitor tipuri de fermentare/oxidare a glucozei. <p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compararea valorii energetice a compușilor cu importanță vitală prin diferite metode (calcul după ecuațiile termochimice sau utilizând datele din sursele informaționale). • Estimarea rezultatelor cantitative și calitative a problemelor cu conținut practic, în dependență de domeniul vizat (ecologic, economic, de sănătate). <p>Activitate creativă (individual sau în grup):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exemplificarea corelației: organism → efort fizic sport → acid lactic → dureri musculare → concluzii. • Elaborarea unui mini-eseu: „În caz dacă mă refuz de grăsimi/ hidrați de carbon/ proteine...”; „Cultura alimentară”. • Dezbateri: „Zahărul și înlocuitorii zahărului: pro și contra”. • Prezentarea unui meniu elaborat în baza calculării valorii energetice a produselor alimentare incluse, a compoziției acestora și a compatibilității lor. • Studiul de caz: Analiza marcajelor de pe diferite produse / ambalaje și formularea concluziilor.
<p>3. Reflectarea proceselor chimice în mediu (18 ore)</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să explice</i> noțiunile: ciclul vital, impact antropogen, gaze de eșapament, emisii industriale, ploii acide, efectul de seră, monitorizarea ecologico-analitic. • <i>Să exemplifice:</i> influența factorilor externi asupra proceselor din organism/mediu; 	<ul style="list-style-type: none"> • Mediul ca sistem complex de procese chimice. • Influența factorilor externi asupra proceselor din organism/mediu: temperatură, presiune, concentrație, catalizator/ferment/fitohormon, mediul reacției (pH). 	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinarea condițiilor optime pentru realizarea diferitor procese. • **Explicarea deplasării echilibrului chimic în sistemele cu importanță vitală și industrială sub acțiunea diferitor factori.

<p>**principiul lui Le Châtelier în sistemele cu importanță vitală și industrială.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Să caracterizeze</i> procesele chimice: ce decurg în mod natural; ce reprezintă urmări ale impactului antropogen; ce sînt realizate pentru monitorizarea mediului; ce contribuie la restabilirea echilibrului ecologic. • **Să prognozeze: a) posibilitatea realizării diferitor procese din mediu în dependență de valoarea pH-ului/PS-ului; b) posibilitatea deplasării echilibrului chimic în sistemele din mediu la acțiunea factorilor externi. • <i>Să aplice</i> calculele în baza ecuațiilor chimice: <ul style="list-style-type: none"> - pentru compararea/estimarea proceselor chimice din mediu din punct de vedere ecologic raportul $V(O_2)$ consumat la $V(CO_2)$ eliminat și invers; - pentru estimarea efectului unui compus asupra mediului/sănătății prin compararea cu limita maximal admisibilă a mărimilor calculate: $v/ m/ V$ substanței; $**\omega /C / \varphi$ a unui component din mediu; $**m/ C$ a ionilor din apa naturală/reziduală; - pentru determinarea $v/ m/ V$ substanței; $V(sol.)/ m(sol.)/**C (sol.)$ necesare pentru obținerea sau neutralizarea altei substanțe sau soluții cu impact asupra mediului; - **pentru determinarea efectului unei soluții asupra sănătății/mediului prin calcularea valorii pH-ului; -**pentru caracterizarea proceselor tehnologice și estimarea eficienței acestora prin determinarea calității/cantității materiei prime/ produsului și a randamentului acestora. 	<p>**Echilibrul chimic ca factor de stabilitate al mediului. Principiul lui Le Châtelier aplicat în sistemele cu importanță vitală și industrială.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procesele chimice din mediu ce decurg în mod natural. Fotosinteza și oxidarea ca procese ce asigură funcționarea ciclului vital. • Procesele chimice ce reprezintă urmări ale impactului antropogen asupra mediului. Arderea ca sursă de energie și sursă de gaze cu efecte de poluare. Condițiile necesare pentru asigurarea unei arderi complete. Măsuri de prevenire a formării monoxidului de carbon. • Agenții de poluare din gazele de eșapament. Emisiile industriale. Acțiunea lor asupra sănătății/ mediului. Ploile acide. Efectul de seră. • Reacțiile chimice ce sînt realizate pentru monitorizarea mediului (controlul ecologico-analitic calitativ și cantitativ). • Metode de diminuare a efectelor negative ale proceselor chimice asupra mediului: perfecționarea proceselor tehnologice; captarea/ neutralizarea chimică a gazelor nocive; diversificarea tipurilor de combustibil, etc. • Reacțiile chimice ce contribuie la restabilirea echilibrului ecologic: <ul style="list-style-type: none"> - neutralizarea ca modalitate de determinare a conținutului cantitativ al componentilor cu caracter acid/bazic și de eliminare a lor din mediu; - reacțiile de schimb ionic ca metode de depistare calitativă și cantitativă/de eliminare a ionilor din mediu; 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrierea argumentată a situației conform algoritmului: a) combustibil – ardere – oxizi acizi – agenți de poluare – protecția mediului; b) ardere – monoxid de carbon – acțiune fiziologică – tehnica securității; c) produs necesar – materie primă – proces chimic – proces tehnologic – probleme de mediu posibile – monitorizare – soluționare. • Compararea diferitor procese: fotosinteza și oxidarea; oxidarea și arderea; arderea completă și incompletă; procese naturale și industriale. • Prezentarea sistematizată (în formă de tabel/schemă) a diferitor procese ce decurg în mediu. <p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rezolvarea problemelor aplicativ/ formativ conform parametrilor propuși prin diferite metode. • Compararea diferitor metode de rezolvare a problemelor (la nivel de chimism, aparat matematic, valoare cognitiv/formativă). • Estimarea rezultatelor cantitative și calitative a problemelor cu conținut practic, în dependență de domeniul vizat (ecologic, economic, de sănătate). • Vizualizarea esenței unei probleme de chimie prin semne convenționale (desene, scheme). • Alcătuirea unei probleme în baza unui desen problematizat sau a unei scheme. <p>Activitate creativă (individual sau în grup):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compararea avantajelor și dezavantajelor unei producere chimice concrete/ a unui anumit produs chimic/ a unui anumit tip de combustibil/ a unui anumit tip de transport. • Elaborarea unui șir de cerințe cu caracter ecologic referitor la amplasarea unei întreprinderi în localitatea dată.
---	--	--

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să argumenteze</i> necesitatea utilizării tehnologiilor moderne de producere și de combatere a efectelor nocive și importanța monitorizării continue a stării mediului. • <i>Să estimeze</i> importanța cunoașterii și respectării elementelor și principiilor dreptului internațional al mediului. 	<p>- **reacțiile de oxido-reducere ca metodă de neutralizare chimică a componentilor nocivi din gazele de eșapament/ emisiile industriale.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elemente și principii ale dreptului internațional al mediului. 	<ul style="list-style-type: none"> • **Corelația dintre randamentul unui proces chimic, rentabilitatea lui și modalitățile de mărire a randamentului. • Extinderea/derivarea problematicii unei situații reale/ modelate în aspect ecologic. • Modelarea unei situații de mediu ce poate fi derivată într-o problemă de chimie și invers.
<p>4. Tehnici și metode eficiente pentru elaborarea problemelor cu caracter aplicativ/formativ (5 ore)</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să selecteze</i> din diferite surse informațiile relevante ce pot servi ca suport pentru modelarea unei situații contextuale problematizate. • <i>Să alcătuiască</i> probleme cu conținut aplicativ/formativ (conform principiilor analogiei și extinderii). • <i>Să elaboreze:</i> probleme aplicative cu încadrarea conținutului chimic la o situație practică și invers (proiect); algoritmul de evaluare a unui proiect. • <i>Să prezinte</i> proiectul conform algoritmului elaborat. • <i>Să estimeze</i> activitatea personală în procesul de realizare/ prezentare a proiectului. 	<ul style="list-style-type: none"> • Etapele principale de elaborare a problemelor cu conținut aplicativ/ formativ. • Sursele informaționale necesare pentru elaborarea problemelor cu conținut aplicativ/formativ. • Principii de derivare a problemelor – tip în probleme cu caracter aplicativ/formativ (principiul analogiei și extinderii). 	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exemplificarea corelațiilor propuse: <ul style="list-style-type: none"> a) substanța ↔ o proprietate relevantă ↔ domeniul concret de utilizare ↔ un parametru numeric concret axat pe utilizarea substanței; b) substanța ↔ acțiunea fiziologică ↔ o mărime cantitativă a substanței ↔ decizia privind efectul asupra organismului; c) sursa de poluare a mediului ↔ poluantul ↔ limita maximal admisibilă ↔ o metodă de depistare calitativă/ cantitativă în mediu ↔ o concluzie. <p>Rezolvarea problemelor / Activitate creativă:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alcătuirea problemelor: <ul style="list-style-type: none"> a) după model (principiul analogiei); b) prin derivarea problemelor-tip (principiul extinderii). • Elaborarea problemelor aplicative cu încadrarea conținutului chimic la o situație practică și invers. • Prezentarea proiectului conform unui algoritm de evaluare elaborat (conținut, metode de rezolvare, relevanță, originalitate, etc.)
<p>5. Evaluarea disciplinei opționale (1 oră)</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să aprecieze:</i> a) importanța disciplinei opționale; b) gradul de realizare a cursului; c) activitatea personală. • <i>Să formuleze</i> opinii și concluzii personale. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluarea disciplinei opționale și a activității personale. • Formularea opiniilor și a concluziilor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Specificarea competențelor formate. • Exemplificarea domeniilor de aplicare a competențelor formate.

V. Sugestii metodologice

Sarcina strategiei didactice pentru orice disciplină, inclusiv și pentru disciplina opțională „Chimia și explorarea mediului”, constă în asigurarea realizării procesului de instruire pe toate cele trei componente:

- a) informațională – transferul informației, primirea/receptarea ei, acumularea, transformarea, păstrarea și utilizarea informației (constituie conținutul instruirii);
- b) psihologică – formarea și dezvoltarea personalității umane;
- c) cibernetică – dirijarea activității cognitive a elevilor.

Ponderea fiecărei componente este o mărime subordonată relației ”societate – individ”, fapt ce în consecință determină specificul strategiilor didactice utilizate.

Din punct de vedere strategic, disciplina opțională „Chimia și explorarea mediului” este concepută ca un „curs de instruire integrată prin abordarea axiologică a problemelor de chimie”, bazat pe relevarea și valorificarea legăturilor intra-, inter- și transcurriculare și formarea unui sistem de valori. Fiecare unitate de conținut este corelată cu activitatea cotidiană, ceea ce facilitează utilizarea strategiilor didactice bazate pe cercetare, descoperire, problematizare, realizate prin studiu teoretic sau experimental. În același timp, cercetând elementele lumii înconjurătoare la nivel de macrosistem, elevul/eleva trebuie să le raporteze la esența fenomenelor, proceselor, structurii substanțelor la nivelul moleculelor, atomilor, ionilor, adică la un microsistem, și invers, să extrapoleze legitățile și specificurile microsistemelor la legități generale ce reglementează funcționarea/dezvoltarea macrosistemelor existente. Aceste procese implică operații de gândire/logică/raționament de nivel superior, de aceea în acest caz sînt eficiente strategiile bazate pe analogii, modelări. La etapele inițiale (conținuturi, noțiuni, legități noi) caracterizate prin capacități și deprinderi neconturate definitiv, se recomandă strategii algoritmice, care în dependență de situație (particularitățile de vîrstă ale elevilor, nivelul lor de activitate, capacitățile și deprinderile achiziționate) pot deriva în strategii semialgoritmice sau euristice. Este important ca toate activitățile proiectate/realizate să posede caracter aplicativ, raportat la mediul și experiența de viață a elevilor, la profilul clasei, la necesitățile elevului, avînd ca finalitate formarea competențelor necesare pentru integrarea în societatea contemporană la nivel social, profesional, personal și asigurarea sănătății și calității vieții.

Pentru asigurarea eficienței și obținerea unui rezultat scontat, este necesară o abordare sistemică și sistematică nu doar a tipurilor de probleme, dar și a formelor și situațiilor contextuale în care ele sînt incluse: ca elemente pentru evocarea unei situații-problemă sau ca părți componente ale unei sarcini complexe ce vizează modelarea/simularea unei probleme de mediu; cu solicitarea unei soluții/răspuns nu doar la nivel de valoare numerică, dar și la nivel de aprecieri și decizii personale.

În contextul celor abordate, pentru elaborarea problemelor-suport pentru acest curs opțional este necesar de respectat următoarele *cerințe metodologice*:

- condițiile problemelor și soluțiile lor trebuie să poarte un caracter relevant;
- informația propusă trebuie să fie în conexiune strînsă cu aspectele/situațiile reale din mediu și din activitatea cotidiană;
- problemele propuse nu trebuie să depășească posibilitățile/capacitățile elevilor la nivelul cognitiv și acțional;
- problemele propuse trebuie să posede caracter interdisciplinar și transdisciplinar;
- să fie predestinate proceselor de explicare, aplicare, aprofundare și evaluare a cunoștințelor și celor de formare/dezvoltare/perfecționare a competențelor.

Domeniile ce pot fi abordate:

Ecologia producerii, ecologia explorării resurselor naturale, ecologia umană, ecologia locuinței, chimia și sănătatea, chimia și calitatea vieții, conștiința ecologică, ecologia sufletului (tangential prin extrapolarea sarcinilor la nivel de atitudini).

Sugestii privind conținutul problemelor

În procesul de proiectare/elaborare a problemelor este necesar de ținut cont că Competența elevului include nu numai componente cognitive și operațional – tehnice, dar și motivaționale, etice, sociale și comportamentale, specifice pentru fiecare elev în parte, de aceea este foarte important aspectul psihologic al demersurilor educaționale.

➤ Conținutul problemelor poate fi axat pe caracteristica chimică a subiectelor naturale, pe elucidarea esenței funcționării sistemelor naturale și reglarea lor, pe sursele de poluare și tipurile lor, pe măsurile de protecție a mediului și lichidarea consecințelor poluării, pe atitudinea personală față de anumite fapte/date/acțiuni, contribuind la înțelegerea misiunii și promovarea chimiei în societate.

Exemplul nr.1:

Pentru dezinfectarea apei potabile cu volumul de un litru se consumă 0,002 mg de clor. Calculează volumul de clor (c. n.) ce se utilizează zilnic la stația de epurare, dacă timp de o oră orașul consumă 200 t de apă.

a) *Cum crezi, ce metodă de dezinfectare a apei este mai inofensivă, cu clor sau cu ozon? De ce?*

b) *Argumentează de ce este necesară o monitorizare continuă a calității apei?*

➤ Conținutul problemelor poate servi ca instrument de depistare a situațiilor ecologice (chimismul bazat pe reacțiile de recunoaștere a unor compuși, calcularea concentrațiilor și compararea valorilor obținute cu limitele admisibile, etc.); de prevenire și de soluționare prin modelarea diferitor situații legate de producerea chimică, de utilizarea alternativă a altor surse, procese, compararea lor, utilizarea deșeurilor, etc.

Exemplul nr.2:

Analiza de laborator a depistat că o mostră de lapte cu volumul de 1 l conține 0,04 g de plumb (în formă de ioni). Argumentează, prin calcule, dacă acest produs poate fi admis pentru comercializare, norma maximal admisibilă pentru Pb^{2+} fiind de $2,4 \cdot 10^{-7}$ mol/l?

a) *Ce influența au ionii de plumb asupra organismului?*

b) *Specifică cum ionii de plumb pot nimeri în mediu?*

➤ Conținutul problemelor poate servi ca instrument de orientare profesională și de evaluare a competențelor respective (conținut axat pe domenii specifice de activitate: farmaceutică, medicină, tehnologie, agricultură, economie etc.).

Exemplul nr.3:

În caz de angină, în calitate de antiseptic se recomandă clătiri a gâtului cu soluții de hidrogenocarbonat de sodiu. Câte proceduri pot fi făcute utilizând un pachet de sodă alimentară cu masa de 500 g, dacă pentru o clătire este necesară o linguriță de sodă alimentară ce conține 0,05 mol de substanță?

a) *Ce remedii naturiste de tratare a anginei mai cunoști?*

b) *Ce substanțe mai pot fi utilizate în acest scop?*

Exemplul nr.4:

La examenul de calificare se cere de pregătit o soluție fiziologică (soluție de NaCl de 0,85%). Unul din candidați a pregătit soluția, dizolvând 10 g de clorură de sodiu în 280 ml de apă. Cum crezi, acest candidat va susține proba dată sau nu? De ce?

a) *Se poate oare de utilizat sarea alimentară pentru prepararea soluției fiziologice? De ce?*

b) *Cît de rațională va fi procurarea soluției fiziologice pentru tratarea gâtului inflamat?*

➤ Conținutul problemelor legat de substanțele și procesele vitale poate fi utilizat ca argument de promovare a unui mod sănătos de viață (problemă – proiect).

Exemplul nr.5:

Timp de 24 de ore un om inspiră aproximativ 25 kg de oxigen. La fiecare 100 km un automobil consumă în mediu cîte 1825 kg de oxigen. Cîte zile un om ar putea respira cu oxigenul economisit în cazul deplasării pe jos, timp de o lună, un an? (distanța orientativă -2 km; datele despre consumul de oxigen pentru 1 km- din surse informaționale).

Exemplul nr.6:

Utilizînd datele statistice din Internet (cîte persoane sînt fumători, cîte țigări se fumează în mediu pe zi, precum și volumul de bioxid de carbon eliminat):

a) *calculează ce volum de bioxid de carbon este eliminat de fumători timp de o zi.*

b) *ce beneficii ar avea omenirea dacă nu s-ar fuma măcar o zi?*

c) *Ținînd cont că fiecare țară deține o anumită cotă pentru emiterea în atmosferă a gazelor cu efect de seră și orice depășire se penalizează în medie cu 40 euro pentru fiecare tonă, calculează ce sumă poate fi economisită în acest caz.*

VI. Bibliografie

1. *Chimie. Curriculum pentru învățământul liceal*. Ch.: Editura ”Știința”, 2010
2. *Standarde de învățare eficiente*. Ch.: Liceym. 2012.
3. BONTAȘ, I., *Pedagogie*. București: ALL. 1994.
4. CRISTEA, S., *Dicționar de pedagogie*. București: Litera Internațional, Chișinău. 2000.
5. VELIȘCO, N., MIHAILOV, E., CHERDIVARA, M., LITVINOVA, T. ș. a. *Chima. Ghid de implementare a curriculumului modernizat pentru treapta liceală*, Ch., Editura Cartier, 2011.
6. VELIȘCO, N., MIHAILOV, E., CHERDIVARA, M., GODOROJA, R. ș. a. *Programa la chimie pentru examenele de bacalaureat*, 2013, www.aee.edu.md.
7. VELIȘCO, N., MIHAILOV, E., CHERDIVARA, M., LITVINOVA, T., DRUȚĂ, V. *Chimie. Examen de bacalaureat. Exerciții. Probleme. Teste*. Ch., Editura Arc, 2014
8. КУДРИЦКАЯ, С., *Методика обучения химии*. Ch.:ARC. 2007.
9. FĂTU, S., *Metodica predării chimiei în liceu*. București: Corint. 1998.
10. FĂTU, S., JUNGA, I. *Învățarea eficientă a conceptelor fundamentale de chimie*. București: Corint. 1997.
11. *Predarea interactivă centrată pe elev*. Ghid metodologic pentru formarea cadrelor didactice din învățământul preuniversitar. Ch.: Știința. 2007.
12. CARTALEANU, T., COSOVAN, O., GORAȘ-POSTICĂ, V. *Formarea de competențe prin strategii didactice interactive*. Ch.: CE Pro Didactica. 2008.
13. Calitatea învățământului la chimie: Realități și perspective. Conf.șt-metodică, Ed.1-a,16 mai 2014. Ch.: CEP USM, 2014.-175p.
14. ISAC, V., DRAGALINA, V. *Probleme de chimie cu modele de rezolvări*. Ch.: Lumina. 1992
15. *Elemente transdisciplinare în predare*. Ghid metodologic pentru formarea cadrelor didactice din învățământul preuniversitar. Ch.: Știința, 2007.
16. DINU, D., SANDU, V. *Deșeurile și mediu. Ghid ecologic școlar*. CARE. Brașov, 2006
17. <http://aee.edu.md>
18. <http://www.moiro.by/>
19. <http://him.1september.ru>