



Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova
Colegiul de Ecologie



"Aprob"

Directorul Colegiului de Ecologie
Alexandru Mariș

" " _____ 2017

Curriculum la disciplina

S.07.O.021 Poluarea și protecția atmosferei

Specialitatea

53 210 Meteorologie

Calificarea

Tehnician meteorolog

Chișinău, 2017

Curriculumul a fost elaborat în baza legislației în vigoare conform Ordinului Ministerului Educației RM, nr. 990 din 17.09.2017 nr. 662 din 18 iulie 2016, ordinal nr. 1086 din 29 decembrie 2016.

Autor:

Guzun Rodica, profesor disciplini ecologice, grad didactic doi, Colegiul de Ecologie

Aprobat de:

Consiliului Metodico-științific din „_____” 201__

Mariș Alexandru, director _____

(semnătura)



Recenzenți:

1. Valeriu Cazac, șef al Direcției Hidrologie universitar, Serviciul Hidrometeorologic de Stat
2. Natalia Golub, șef Centrul de Prognoze Meteorologice, Serviciul Hidrometeorologic de Stat

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..... | 5 |
| III. | Competențele profesionale specifice disciplinei..... | 5 |
| IV. | Administrarea disciplinei..... | 6 |
| V. | Unități de învățare..... | 6 |
| VI. | Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare..... | 10 |
| VII. | Studiul individual ghidat de profesor..... | 10 |
| VIII. | Lucrările practice recomandate..... | 13 |
| IX. | Sugestii metodologice..... | 13 |
| X. | Sugestii de evaluare a competențelor profesionale..... | 14 |
| XI. | Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu..... | 15 |
| XII. | Resursele didactice recomandate elevilor..... | 15 |

I. Preliminarii

Apariția componentei socio – umane a mediului înconjurător a introdus o noua dimensiune în cadrul acestuia, dimensiune care se dezvoltă pe măsura creșterii populației și a amplificării procesului industrial. Intervențiile asupra geosistemelor au generat efecte uneori cunoscute și previzibile, altele imprevizibile. Indicatorii de mediu demonstrează că majoritatea condițiilor fizice ale Terrei s-a degradat alarmant, iar procesul continuă. Cei mai mulți dintre factorii care au determinat această stare sunt cunoscuți, în timp ce procesele complexe care o generează sunt doar în parte elucidate. Intensificarea presiunilor exercitate asupra mediilor naturale generează poluare, iar poluarea determină ieșirea factorilor de mediu din starea de echilibru dinamic și stabilirea altor echilibre, cu efecte dăunătoare asupra vieții. Sensibilitatea factorilor de mediu la impulsuri naturale sau datorate activității antropice face ca starea de dezechilibru să se instaleze rapid.

Omul sustrage permanent din natura cantități tot mai mari de substanță și energie pe care le transformă și le utilizează în beneficiu propriu. Acest proces este lent, constant și se dezvoltă exponențial. Reziduurile proceselor de prelucrare a substanțelor sustrate din natură, sau chiar o parte din aceste produse sunt returnate sub diferite forme în mediu, poluându-l. Emisiile de poluanți, indiferent de natura lor, acționează ca impulsuri în mediu și declanșează procese termodinamice în urma cărora sunt necesare noi echilibrări, care conduc la o altă stare de mediu, diferită de cea anterioară. Cunoașterea proceselor complexe generatoare de dezechilibre reprezintă premisa necesară pentru limitarea lor și pentru proiectarea măsurilor de conservare și protecție a mediului.

Poluarea aerului poate fi considerată o importantă agresiune a omului modern asupra mediului. Odată cu revoluția industrială de la sfârșitul secolului al XVIII-lea, amprenta omului asupra învelișului atmosferic s-a făcut tot mai simțită. Pe lângă activitățile industriale o pondere importantă revine și unor factori poluanți caracteristici pentru civilizația modernă, factori care se alătură efectelor activității industriale și anume, circulația rutieră și aeriană, incinerarea deșeurilor produse în marile aglomerări urbane, încălzirea locuințelor, precum și alte surse neindustriale. Emisiile continue de poluanți produc modificări ale echilibrelor fizico-chimice din atmosferă, modificări ce afectează teritorii cu întindere spațială și/sau temporală diferită (de la regiune, continent, emisferă sau chiar glob). Consecințele acestora pot fi percepute și, eventual remediate, pe termen scurt, iar altele, în momentul în care au fost percepute sunt rezultatul unor cauze cumulate în timp îndelungat. Dintre efectele pe termen lung ale poluării atmosferei pot fi enumerate: deteriorarea stratului de ozon, efectul de seră și ploile acide. Primele dintre acestea au o implicare directă în schimbarea climei la nivel global. Elementele din atmosferă sunt într-o permanentă circulație, prin urmare cele mai multe dintre acestea sunt originare de la suprafața terestră și sunt transportate pe altitudine ca ulterior, prin sedimentare gravitațională sau alte procese, să se întoarcă pe suprafața pământului. În ceea ce privesc vaporii de apă prezenți în atmosferă, aceștia se formează în urma proceselor de evaporare la nivelul suprafeței terestre. Rolul vaporilor de apă este extrem de important în desfășurarea proceselor atmosferice și foarte important pentru meteorologie.

Obiectivul cursului „Poluarea și protecția atmosferei” constă în înțelegerea proceselor atmosferice și meteorologice în raport cu problemele asociate poluării atmosferei și conștientizarea necesității acțiunilor întreprinse de om pentru păstrarea echilibrului ecologic local și global, pentru menținerea și

ameliorarea calității factorilor naturali, dezvoltarea valorilor materiale și spirituale, în scopul asigurării condițiilor de viață.

Curriculumul unității de curs „Poluarea și protecția atmosferei” reprezintă un act normativ ce dirijează proiectarea, organizarea și desfășurarea eficientă a demersului didactic și vizează realizarea competențelor necesare calificării în domeniul Meteorologiei.

Curriculumul include șase unități de învățare, axate pe poluarea mediului aerian și impactul asupra proceselor naturale și fenomenelor meteorologice, pe problemele ecologice ale atmosferei dar și protecția acesteia. Disciplina se studiază în sem.VII și include 150 ore, dintre care 44 ore teoretice; 22 ore practice și 84 ore studiu individual ghidat.

Pentru realizarea obiectivelor trasate în cadrul cursului „Poluarea și protecția atmosferei” elevul trebuie să posede cunoștințe din cadrul cursurilor studiate anterior de teorie la biologie, chimie, fizică, ecologie generală etc.

II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Dezvoltarea unei atitudini pozitive și constructiviste a viitorilor specialiști în domeniul meteorologiei față de problemele mediului înconjurător este esențială atât pentru dezvoltarea durabilă a societății, cât și pentru înțelegerea fenomenelor meteo în raport cu starea mediului.

Însușirea unității de curs „Poluarea și protecția atmosferei” va orienta elevii spre cunoașterea relațiilor formate între calitatea mediului, în mod special, a atmosferei și fenomenele meteorologice. De asemenea, elevii vor conștientiza necesitatea acțiunilor de intervenție și menținere a echilibrului ecologic.

Studiind cursul „Poluarea și protecția atmosferei” elevii vor dobândi cunoștințe de bază referitor la structura și compoziția atmosferei, surse, tipuri de poluanți și efectele acestora, problemele de dispersie a poluanților în atmosferă, modificările ce apar ca rezultat al poluării aerului cât și controlul surselor de poluare, precum și strategii de protecție a atmosferei.

Cunoștințele și aptitudinile obținute în cadrul cursului „Poluarea și protecția atmosferei” contribuie la formarea profesională prin efectuarea observațiilor asupra proceselor și fenomenelor ce se petrec în atmosferă, prin participarea la elaborarea acțiunilor de protecție a mediului, implicarea în realizarea proiectelor ecologice, aprecierea riscurilor pentru sănătatea comunităților umane.

Cursul este organizat conform principiilor funcționalității și coerenței, bazându-se pe cunoștințele interdisciplinare dobândite anterior.

III. Competențele profesionale specifice disciplinei

CS 1. Cunoașterea, definirea și explicarea principalelor noțiuni, procese, fenomene și concepte specifice atmosferei.

CS 2. Identificarea factorilor naturali și antropici ce influențează calitatea aerului atmosferic.

CS 3. Cunoașterea domeniilor de asigurare a protecției calității aerului atmosferic în contextul dezvoltării durabile a mediului.

CS 4. Aplicarea metodelor, tehnicilor și instrumentelor de investigare a calității aerului atmosferic.

CS 5. Argumentarea importanței investigațiilor calității aerului atmosferic în vederea diminuării efectelor poluării atmosferei.

CS 6. Manifestarea unei atitudini pozitive și responsabile față de starea calității aerului atmosferic și implicarea în activități de protecție a mediului.

IV. Administrarea disciplinei

| Codul disciplinei | Denumirea disciplinei | Semestrul | Numărul de ore | | | | Modalitatea de evaluare | Numărul de credite |
|-------------------|----------------------------------|-----------|----------------|----------------|----------------------|-------------------|-------------------------|--------------------|
| | | | Total | Contact direct | | Lucrul individual | | |
| | | | | Prelegeri | Practică/ Seminar | | | |
| S.07.O.021 | Poluarea și protecția atmosferei | VII | 150 | 44 | 22 | 84 | Examen | 5 |

V. Unitățile de învățare

| Unități de competență | Unități de conținut | Abilități |
|--|--|--|
| Unitatea de învățare 1 | | |
| Generalități privind calitatea aerului atmosferic | | |
| UC 1 Cunoașterea, definirea și explicarea principalelor noțiuni, procese, fenomene și concepte specifice atmosferei. | <p>1.1 Societatea umană și mediul înconjurător. Probleme globale de mediu.</p> <p>1.2 Atmosfera. Generalități. Structura verticală a bazinului aerian. Funcțiile atmosferei. Echilibrul atmosferic.</p> <p>1.3 Aerul atmosferic. Compoziția fizică și chimică. Noțiuni generale privind aerosolii atmosferici.</p> | <p>A1.Stabilirea relațiilor dintre activitatea umană și problema calității aerului.</p> <p>A2.Identificarea problemelor ecologice globale în contextul dezvoltării societății umane.</p> <p>A3.Prezentarea structurii și funcțiilor atmosferei.</p> <p>A4.Characteristica aerosolilor atmosferici.</p> |
| Unitatea de învățare 2 | | |
| Surse de poluare a atmosferei | | |
| UC 2 Identificarea factorilor naturali și antropici ce influențează calitatea aerului atmosferic. | <p>2.1 Noțiuni generale de poluare. Poluarea geosferelor. Praguri de diferențiere a poluanților. Praguri de toxicitate. Nivele de poluare a atmosferei.</p> <p>2.2 Poluarea atmosferei. Surse de poluare. Clasificarea și caracteristica diferitor categorii de surse. Calitatea aerului atmosferic în aspectul condițiilor meteorologice.</p> <p>2.3 Surse naturale de poluare a aerului atmosferic.</p> <p>2.4 Surse de poluare a aerului atmosferic caracteristice activităților umane. Poluarea industrială.</p> | <p>A5. Recunoașterea, definirea și explicarea proceselor, termenilor specifici.</p> <p>A6.Clasificarea surselor de poluare a atmosferei.</p> <p>A7. Investigarea surselor de poluare a atmosferei.</p> <p>A8. Identificarea tipurilor de industrii cu impact asupra atmosferei.</p> <p>A9. Aprecierea influenței calității aerului atmosferic asupra condițiilor meteorologice.</p> <p>A10. Cunoașterea nivelelor de poluare a aerului</p> |

| Unități de competență | Unități de conținut | Abilități |
|--|---|---|
| | | <p>atmosferic și pragurilor de toxicitate a poluanților.</p> <p>A11. Estimarea influenței catastrofelor naturale și accidentelor tehnologice asupra calității aerului atmosferic.</p> |
| <p>Unitatea de învățare 3</p> <p>Tipuri de poluare și poluanții aerului atmosferic</p> | | |
| <p>UC 3 Identificarea, cunoașterea și descrierea tipurilor de poluanți ai aerului atmosferic.</p> | <p>3.1 Tipuri de poluare a atmosferei.</p> <p>Poluarea fizică, chimică și biologică a aerului atmosferic. Caracteristica generală.</p> <p>3.2 Poluanții aerului atmosferic.</p> <p>Caracteristici ale poluanților. Stări fizice ale poluanților. Mirosul poluanților.</p> <p>3.3 Probleme de disperse a poluanților în atmosferă. Natura dispersiilor. Zone de dispersie. Formarea penei de gaze.</p> <p>3.4 Fenomene ce amplifică sau atenuează poluarea atmosferei. Procese naturale de epurare a atmosferei.</p> | <p>A12. Identificarea tipurilor de poluare a atmosferei.</p> <p>A 13. Clasificarea poluanților atmosferici.</p> <p>A14. Identificarea stărilor poluanților în atmosferă.</p> <p>A15. Stabilirea zonelor de dispersie a poluanților.</p> <p>A16. Descrierea proceselor naturale de epurare a atmosferei.</p> <p>A17. Analiza fenomenelor de poluare regională, transfrontalieră și globală a aerului atmosferic.</p> |
| <p>Unitatea de învățare 4</p> <p>Consecințe ale poluării atmosferei</p> | | |
| <p>UC 4 Cunoașterea consecințelor poluării atmosferei și argumentarea importanței</p> | <p>4.1 Efectele poluării aerului atmosferic.</p> <p>Fenomene meteorologice provocate de poluare. Efectul de seră și încălzirea globală.</p> | <p>A18. Identificarea efectelor globale ale poluării atmosferei.</p> |

| Unități de competență | Unități de conținut | Abilități |
|---|---|---|
| investigațiilor calității aerului atmosferic în vederea diminuării efectelor poluării atmosferei. | <p>4.2 Problema degradării stratului de ozon. Ploia acidă. Smogul fotochimic.</p> <p>4.3 Sănătatea umană în raport cu gradul de poluare a aerului atmosferic. Efectele poluării aerului asupra organismului uman.</p> | <p>A19. Cunoașterea și explicarea fenomenelor meteorologice provocate de poluarea aerului.</p> <p>A20. Prezentarea schemei de formare a precipitațiilor acide.</p> <p>A21. Recunoașterea elementelor responsabile de efectul de seră.</p> <p>A22. Stabilirea factorilor ce produc modificările climatice.</p> <p>A23. Utilizarea reprezentărilor grafice de degradare a stratului de ozon.</p> <p>A24. Explicarea fenomenului smogului fotochimic.</p> <p>A25. Argumentarea corelației dintre calitatea aerului și sănătatea populației.</p> <p>A26. Estimarea efectelor poluării aerului asupra organismului uman.</p> |
| <p>Unitatea de învățare 5</p> <p>Monitorizarea calității aerului atmosferic</p> | | |
| UC 5 Aplicarea metodelor, tehnicilor și instrumentelor de investigare a calității aerului atmosferic. | <p>5.1 Obiectivele sistemului de monitorizare a calității aerului. Monitorizarea poluării de fond.</p> <p>5.2 Monitorizarea calității aerului atmosferic în Republica Moldova.</p> | <p>A27. Cunoașterea metodelor de control al calității aerului atmosferic.</p> <p>A28. Utilizarea metodelor de investigare a calității aerului atmosferic.</p> |

| Unități de competență | Unități de conținut | Abilități |
|---|--|---|
| | 5.3 Metode de control a calității aerului atmosferic. | <p>A29. Prelevarea probelor de aer în investigațiile fizico-chimice ale aerului.</p> <p>A30. Determinarea poluanților din aerul atmosferic.</p> <p>A31. Explicarea sistemului de funcționare a sistemului de monitoring în Republica Moldova.</p> <p>A32. Organizarea observațiilor asupra poluării aerului atmosferic.</p> <p>A33. Analiza și interpretarea datelor din investigațiile fizico-chimice ale aerului.</p> |
| <p>Unitatea de învățare 6</p> <p>Protecția calității aerului atmosferic</p> | | |
| <p>UC 6 Cunoașterea domeniilor de asigurare a protecției calității aerului atmosferic în contextul dezvoltării durabile a mediului și manifestarea unei atitudini pozitive și responsabile față de starea calității aerului atmosferic prin desfășurarea activităților de protecție a mediului.</p> | <p>6.1 Managementul calității aerului atmosferic. Domeniile de asigurare a calității aerului.</p> <p>6.2 Mecanisme legislative și normative în domeniul protecției bazinului aerian. Baza legislativă a managementului calității aerului atmosferic în Republica Moldova.</p> <p>6.3 Administrarea în domeniul protecției aerului atmosferic în țara noastră.</p> <p>6.4 Metode economico-tehnologice de stimulare a protecției calității aerului. Principalele tehnici de depoluare a aerului atmosferic.</p> | <p>A34. Clasificarea domeniilor de asigurare a protecției calității aerului atmosferic.</p> <p>A35. Cunoașterea cadrului legislativ în domeniul protecției aerului atmosferic din Republica Moldova.</p> <p>A36. Utilizarea reprezentărilor grafice ale administrării în domeniul protecției aerului atmosferic în RM.</p> |

| Unități de competență | Unități de conținut | Abilități |
|-----------------------|---|---|
| | 6.5 Colaborarea internațională în domeniul protecției atmosferei. Convenții și acorduri internaționale. | <p>A37. Aplicarea metodelor și tehnicilor de epurare a emisiilor gazoase.</p> <p>A38. Ordonarea cronologică a convențiilor și acordurilor internaționale în domeniul protecției atmosferei.</p> <p>A39. Identificarea instituțiilor internaționale și europene cu atribuții în domeniul protecției mediului.</p> <p>A40. Identificarea soluțiilor de protecție a atmosferei.</p> <p>A41. Aplicarea cunoștințelor și deprinderilor învățate în activități de protecție a aerului.</p> <p>A42. Manifestarea unei atitudini pozitive și responsabile față de calitatea aerului atmosferic.</p> |

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

| Nr. crt. | Unități de învățare | Numărul de ore | | | |
|----------|---|----------------|----------------|----------------------|-------------------|
| | | Total | Contact direct | | Lucrul Individual |
| | | | Prelegeri | Practică/ Seminar | |
| 1. | Generalități privind calitatea aerului atmosferic | 12 | 6 | - | 6 |
| 2. | Surse de poluare a atmosferei | 32 | 8 | 4 | 20 |

| | | | | | |
|----|---|------------|-----------|-----------|-----------|
| 3. | Tipuri de poluare și poluanții aerului atmosferic | 24 | 8 | 2 | 14 |
| 4. | Consecințe ale poluării atmosferei | 24 | 6 | 2 | 16 |
| 5. | Monitorizarea calității aerului atmosferic | 28 | 6 | 10 | 12 |
| 6. | Protecția calității aerului atmosferic | 30 | 10 | 4 | 16 |
| | Total | 150 | 44 | 22 | 84 |

VII. Studiu individual ghidat de profesor

| Materii pentru studiul individual | Produse de elaborat | Modalități de evaluare | Termeni de realizare |
|--|--|---|----------------------|
| Unitatea de învățare 1 | | | |
| Generalități privind calitatea aerului atmosferic | | | |
| 1.1 Dezvoltarea economică și mediul. Probleme globale de mediu. | Referat Sinteza bibliografiei recomandate | Prezentarea și comunicarea referatului | 4 ore |
| 1.2 Atmosfera. Structura și funcțiile ei. | Desen, Schemă | Evaluare orală | 2 ore |
| Unitatea de învățare 2 | | | |
| Surse de poluare a atmosferei | | | |
| 2.1 Praguri de toxicitate și nivele de poluare a atmosferei. | Studiu de caz Tabel | Prezentarea studiului de caz și informației | 2 ore |
| 2.2 Surse de poluare a aerului atmosferic. Criterii de clasificare a surselor de poluare. | Ilustrarea surselor de poluanți atmosferici Harta conceptuală | Prezentarea și comunicarea informației | 2 ore |

| Materii pentru studiul individual | Produse de elaborat | Modalități de evaluare | Termeni de realizare |
|---|--|--|-----------------------------|
| 2.3 Caracteristica fenomenelor naturale de poluare a aerului. | Imagini Referat | Prezentarea referatului | 2 ore |
| 2.4 Poluarea industrială. Tipuri de industrii și impactul acestora asupra calității aerului atmosferic. | PPT, referat | Prezentare și comunicare | 6 ore |
| 2.5 Poluarea din interiorul construcțiilor. | Referat | Prezentarea referatului | 2 ore |
| 2.6 Poluarea aerului atmosferic prin mijloace de transport. | Studiu de caz Poster | Prezentarea posterului și studiului de caz | 2 ore |
| 2.6 Poluarea prin catastrofe naturale și accidente tehnologice. | Imagini, referat | Prezentarea și comunicarea informației | 4 ore |
| Unitatea de învățare 3 | | | |
| Tipuri de poluare și poluanții aerului atmosferic | | | |
| 3.1 Tipuri de poluare a atmosferei. Poluarea fizică. | Studiu de caz | Prezentarea studiului de caz | 2 ore |
| 3.2 Poluarea radioactivă a atmosferei. | Studiu de caz | Prezentarea studiului de caz | 2 ore |
| 3.3 Substanțe poluante din atmosferă. Caracteristicile lor. Poluanți primari și secundari. | Tabel după algoritm Hartă conceptuală | Prezentarea și comunicarea informației | 4 ore |
| 3.4 Stările poluanților în atmosferă. | Schemă Fișă de lucru | Evaluare scrisă | 2 ore |
| 3.5 Poluarea biologică a aerului. | Referat, PPT | Prezentarea și comunicarea informației | 2 ore |

| Materii pentru studiul individual | Produse de elaborat | Modalități de evaluare | Termeni de realizare |
|--|-------------------------------------|---|-----------------------------|
| 3.6 Poluarea regională, transfrontalieră și globală a aerului atmosferic. | Referat | | 2 ore |
| Unitatea de învățare 4 | | | |
| Consecințe ale poluării atmosferei | | | |
| 4.1 Efecte globale ale poluării atmosferei. Efectul de seră și încălzirea globală. Elemente responsabile pentru efectul de seră. Consecințe ale efectului de seră. | Studiu de caz Grafic T Schemă | Prezentarea și comunicarea schemei și studiului de caz Tabelul cu informații | 4 ore |
| 4.2 Deprecierea stratului de ozon. Ciclu de formare/ distrugere a ozonului în stratosferă. Consecințe ale degradării stratului de ozon. | Imagini, schemă, PPT | Prezentarea și comunicarea informației | 4 ore |
| 4.3 Smogul. Compușii smogului fotochimic. | Referat , PPT | Prezentarea și comunicarea informației | 2 ore |
| 4.4 Precipitații acide. Formarea și depunerea ploilor acide. Impactul asupra mediului. | Schemă, imagini, referat | Prezentarea și comunicarea informației | 2 ore |
| 4.5 Acțiunea poluării aerului asupra sănătății omului. | Referat, PPT | Prezentarea și comunicarea informației | 4 ore |
| Unitatea de învățare 5 | | | |
| Monitorizarea calității aerului atmosferic | | | |
| 5.1 Monitorizarea calității aerului la diferite nivele. | Proiect în grup | Prezentarea proiectului | 4 ore |
| 5.2 Structura sistemului de monitoring a calității aerului. | Harta conceptuală | Prezentare | 2 ore |

| Materii pentru studiul individual | Produce de elaborat | Modalități de evaluare | Termeni de realizare |
|--|----------------------------|--|-----------------------------|
| 5.3 Organizarea observațiilor asupra poluării aerului atmosferic. | Referat, PPT, poster | Prezentarea și comunicarea informațiilor | 2 ore |
| 5.4 Strategii de monitorizare a calității aerului. | Ilustrare grafică PPT | Prezentare și comunicare | 4 ore |
| Unitatea de învățare 6 | | | |
| Protecția calității aerului atmosferic | | | |
| 6.1 Protecția juridică a atmosferei în Republica Moldova. | Cadrul legal | Prezentarea și comunicarea informației | 2 ore |
| 6.2 Tehnologii de depoluare a aerului atmosferic. | Proiect în grup | Prezentarea proiectului | 2 ore |
| 6.3 Protecția atmosferei la nivel internațional. Instituții internaționale și europene cu atribuții în domeniul protecției mediului. | Referat, PPT, Poster | Prezentarea, comunicarea informației | 4 ore |
| 6.4 Convenții și acorduri internaționale în domeniul protecției atmosferei. | Tabel algoritmat | Prezentarea și comunicarea informației | 4 ore |
| 6.5 Protecția și conservarea atmosferei. | Proiect de grup | Prezentarea proiectului | 4 ore |

VIII. Lucrările practice recomandate

| Nr. | Conținutul tematic | Nr. ore |
|------------|--|----------------|
| 1 | Investigarea surselor fixe de poluare a aerului în municipiu Chișinău. Statistica poluării. | 2 |
| 2 | Investigarea surselor mobile de poluare a aerului în municipiu Chișinău. Statistica poluării. | 2 |

| | | |
|-----------|---|---|
| 3 | Poluanții aerului atmosferic implicați în modificările climatice. | 2 |
| 4 | Controlul calității aerului atmosferic. Prelevarea probelor de aer pentru analiza fizico-chimică. | 2 |
| 5 | Determinarea poluanților principali ai aerului atmosferic. Metode de determinare a suspensiilor solide. | 2 |
| 6 | Metode de determinare a SO ₂ , CO, NO _x în probele de aer. | 4 |
| 7 | Metode de determinare a fenolului, aldehidei formice în probele de aer. | 2 |
| 8 | Poluarea atmosferei și modificările globale. | 2 |
| 9 | Metode și tehnici de epurare a emisiilor gazoase. | 2 |
| 10 | Protecția atmosferei la nivel mondial. Tratatate și convenții internaționale. | 2 |

IX. Sugestii metodologice

Sugestiile metodologice se referă la modul de organizare a activității didactice a disciplinei în vederea formării la elevi a competențelor formulate în curriculum. Metode și mijloace de învățământ cu contribuții semnificative în formarea competențelor specifice cursului “Poluarea și protecția atmosferei” sunt: asaltul de idei, studiul de caz, discuții și dezbateri în clasă, de asemenea, utilizarea unor metode interactive care pot contribui la exersarea lucrului în echipă, a cooperării și/sau a competiției, la dezvoltarea capacității de comunicare, de manifestare a spiritului critic, tolerant, deschis și creativ al elevilor, la implicarea elevilor în exerciții de luare a deciziei, de propunere a unor strategii de rezolvare de probleme din cadrul comunităților umane.

Curriculumul unității de curs “Poluarea și protecția atmosferei” prezintă un sprijin în centrarea demersului didactic pe situații de învățare, potrivit specificului competențelor care trebuie formate, prin prezentarea cu caracter orientativ a unor exemple de activități de învățare precum :exerciții de clarificare a înțelesului unor termeni specifici; dezbateri semnificației unor concepte specifice schimbarea climei; studii de caz pentru analizarea impactului poluării atmosferei; analizarea calității bazinului aerian; exerciții care îi pot sensibiliza pe elevi să manifeste preocupare pentru calitatea mediului la nivel local, regional, național, global; exerciții care îi confruntă pe elevi cu responsabilități față de mediul înconjurător și față de modul de utilizare a resurselor; exerciții de conștientizare a legăturilor dintre alegerile pe care le fac oamenii și consecințele alegerilor, dintre cauze și efecte; exerciții de conștientizare a consecințelor (pozitive/negative) ale acțiunilor oamenilor asupra mediului înconjurător în mod special asupra atmosferei; realizarea unor postere multimedia pe problematica globalizării, a dezvoltării durabile și a poluării atmosferei etc.

Fiecare unitate de conținut din cadrul unității de curs “Poluarea și protecția atmosferei” este corelată cu situația actuală a atmosferei, ceea ce facilitează utilizarea strategiilor didactice bazate pe cercetare, descoperire, problematizare, realizate prin studiu teoretic sau experimental.

Sugestii privind activitatea individuală: Postere, referate, Prezentări Power Point, studii de caz, proiectarea unor activități de îmbunătățire a calității aerului atmosferic; studierea bibliografiei recomandate; elaborarea referatelor cu tematica indicată, respectând algoritmul de descriere etc.

Pentru asigurarea eficienței și obținerea unui rezultat scontat este necesară o abordare sistematică și în ansamblu a conținuturilor specifice disciplinei în raport cu prezentul.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care profesorul va măsura eficiența întregului proces instructiv- educativ. Evaluarea determină măsura în care elevii au atins rezultatele învățării stabilite în standardele de pregătire profesională. Alegerea celor mai adecvate metode și instrumente de evaluare reprezintă o decizie importantă în vederea realizării unui demers evaluativ eficient. Pedagogul belgian Gilbert De Landsheere aprecia că: „O evaluare corectă a învățământului nu va putea fi posibilă niciodată cu ajutorul unui instrument unic și universal. Trebuie să ne orientăm ferm spre o abordare multidimensională...”

Procesul de evaluare al gradului de asimilare al cunoștințelor prezentate și de atingere al obiectivelor și competențelor propuse în cadrul cursului „Poluarea și protecția atmosferei”, cuprinde mai multe modalități. Acestea se referă atât la instrumentele tradiționale, cât și complementare în formă scrisă sau orală. În evaluarea orală predomină descrierea, explicarea și analiza unor fenomene și concepte specific cursului. Chestionarea orală prin conversația de verificare (întrebări/răspunsuri) este frecvent utilizată, ea este bine structurată și impune respectarea unor cerințe pentru a înlătura unele din limitele chestionării orale:

- întrebările să fie centrate pe obiectivele operaționale vizând conținutul esențial;
- să fie precis determinate, obligându-l pe elev să reproducă ideile corecte ;
- întrebarea să fie adresată întregii grupe de elevi , apoi să fie numit un elev să răspundă și să nu fie întrerupt decât dacă nu este în subiect sau face greșeli grave;
- întrebările să fie corect formulate și la subiect, să aibă o înlănțuire logică, să vizeze cunoștințele esențiale, nivelul de înțelegere și capacitatea elevului de a opera cu ele pe plan mintal și practic aplicativ;
- întrebările să solicite gândirea independentă, inteligența și creativitatea elevului.

Forma de evaluare continuă prin chestionare orală îi oferă elevului confirmarea că a învățat corect sau că deține calea de învățare corectă, iar profesorului îi oferă informații care permit ameliorarea imediată a proiectului pedagogic de tip curricular, a strategiilor de dirijare a instruirii.

Evaluarea scrisă se va realiza prin intermediul testelor de evaluare sumativă de la finele fiecărei unități de învățare acestea acoperind materia parcursă în fiecare din acestea. Testele vor cuprinde itemi obiectivi, semiobiectivi și subiectivi. Pentru aprecierea obiectivă se vor folosi instrumentele de evaluare însoțite de criterii de notare și bareme de corectare. Probele practice din cadrul cursului „Poluarea și protecția atmosferei” asigură orientarea aplicativă a cunoștințelor și capacităților în vederea realizării unor produse prin metode de investigare, analiză, studiu de caz, metoda proiectului etc. Evaluarea finală, se va realiza printr-o probă cu caracter integrator la sfârșitul procesului de predare –învățare și care informează despre gradul de asimilare și formare a cunoștințelor abilităților și atitudinilor. Acesta se realizează în baza unui examen susținut în prezența examinatorului.

Evaluarea studiului individual se va efectua în baza produsului elaborat, prezentărilor, referatelor, proiectelor în grup. Monitorizarea sistematică a performanțelor elevului se efectuează utilizând metoda portofoliului, ce include rezultatele relevante obținute prin celelalte metode și tehnici de evaluare. Aceste rezultate privesc probele orale, scrise și practice, observarea sistemică a comportamentelor școlare, proiectul, precum și sarcini specifice, individuale fiecărei unități de învățare. Accesul la bibliografia suplimentară sau la internet este util atât pentru realizarea sarcinilor individuale, cât și în consolidarea cunoștințelor.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu

Pentru asigurarea demersului didactic, în cadrul cursului „Poluarea și protecția atmosferei” se vor utiliza resursele disponibile în instituție pentru procesul de studiu și se va depune eforturi constante pentru îmbunătățirea, diversificarea, modernizarea și adaptarea acestora la necesitățile didactice.

Procesul de studiu se va desfășura în sălile de studiu dotate cu utilaje necesare: tabla, calculator, proiector la necesitate. Pentru a îndeplini sarcinile propuse se vor utiliza resurse materiale: manuale disponibile în biblioteca instituției și în format electronic, surse accesibile on line, texte auxiliare, planșe, fișe, pliante, fotografii, secvențe de film etc.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

| Nr. crt. | Denumirea resursei | Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa | Numărul de exemplare disponibile |
|-----------------|---|---|---|
| 1 | Așevschiei V. Ecologie și Protecția mediului cu elemente de lucrări practice în laborator și pe teren /suport didactic.-Chișinău., 2007 | Biblioteca instituției | 5 |
| 2 | Așevschiei V., Dudnicenco T. Inginerie ambientală/ suport didactic. _Chișinău., 2008 | Biblioteca instituției | 4 |
| 3 | Friptuleac G. ș.a. Igiena mediului/ lucrări practice. _Chișinău, ed: Știința, 1998 | Biblioteca instituției | 15 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 | Rojanschi V. Protecția și ingineria mediului._ București: ed. Economică, 2002 | Biblioteca instituției | 1 |
| 5 | Starea mediului în Republica Moldova în a.a. 2007-2011: (Raport. Naț.): (pentru uzul specialiștilor în domeniu) / Inst. de Ecologie și Geografie. –Ch.: Inst. de Ecologie și Geografie, 2007. | http://www.bp-soroca.md/pdf1/starea%20mediului.pdf | |
| 6 | http://www.mixdecultura.ro/2016/02/efectul-de-sera-si-incalzirea-globala/ | | |
| 7 | http://www.meteo.md/monitor/anuare/2014/anuaraer_2014.pdf | | |
| 8 | https://www.slideshare.net/PedroLive1/6-monitorizare-aer | | |