



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

"Aprob"
Director Colegiului de Ecologie
A. Mariș
" " " 2017



Curriculumul disciplinar
F.04.O.013 Dinamica atmosferei

Specialitatea: 53210 Meteorologie
Calificare: 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:

Aurel Sorocovici, doctor în fizică și matematică, conferențiar universitar.

Aprobat de:

Consiliul profesoral al Colegiului de Ecologie din Chișinău



Directorul Colegiului de Ecologie

A. Mariș

1 din 24.08. 2017

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. Preliminari | 4 |
| II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională..... | 4 |
| III. Competențele profesionale specifice disciplinei..... | 4 |
| IV. Administrarea disciplinei..... | 5 |
| V. Unitățile de învățare | 5 |
| VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare | 7 |
| VII. Studiu individual ghidat de profesor..... | 7 |
| VIII. Lucrări practice recomandate | 9 |
| IX. Sugestii metodologice | 9 |
| X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale | 10 |
| XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii | 11 |
| XII. Resursele didactice recomandate elevilor | 12 |

I. Preliminarii

Disciplina "Dinamica atmosferei" este o componenta fundamentală a programului de formare profesională la specialitatea "Meteorologie".

Curriculumul la disciplina "Dinamica atmosferei" este elaborat ca să abordeze studiul atmosferei pe baza corelației structură–proprietăți–mod de prelucrare și analiză a datelor –utilizare – aplicare în meteorologie.

Conținuturile disciplinei corelează cu conținuturilor disciplinelor: fizica, chimia, matematica, geografie. Acestea asigură instrumentele fundamentale pentru predarea noțiunilor și înțelegerea fenomenelor din cadrul cursului studiat.

Scopul principal al disciplinei este de a forma cunoștințe teoretice vizând legăturile dinamicii atmosferei aplicate la studiul schimbărilor meteorologice și utilizarea acestora în domeniul de activitate profesională.

II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Disciplina: "Dinamica atmosferei" cuprinde ansamblul cunoștințelor teoretice în domeniul fizicii, proceselor din atmosferă, metodelor de executare a cercetărilor meteorologice sub aspectul dinamicii proceselor din atmosferă și utilizarea acestora. În structura planului de studii pentru specialitatea "Meteorologie", disciplina "Dinamica atmosferei" se regăsește ca o disciplină de bază în formarea viitorilor tehnicieni ingineri și specialiști în domeniul meteorologiei.

Astfel, se subliniază importanța dinamicii atmosferei, pe care elevii o studiază în cursul teoretic și aplicarea ei ulterioară în practica respectivă.

Disciplina "Dinamica atmosferei" prin conținutul său trebuie să dezvolte simțul practic, gândirea logică, bazată pe o temeinică pregătire teoretică. Totodată, această gândire trebuie bine racordată la cerințele și provocările timpului și a schimbărilor climatologice actuale.

Partea aplicativă a disciplinei se realizează prin lucrările practice și aplicarea ei, modelarea și interpretarea rezultatelor.

În cadrul cursului, elevii vor achiziționa/ dezvolta următoarele competențe:

1. *Competențe cognitive:* cunoașterea dinamicii atmosferei, cunoașterea principiilor matematice.
2. *Competențe de aplicare:* aplicarea cunoștințelor în domeniul dinamicii atmosferei.
3. *Competențe de analiză și predicție:* analiza literaturii de specialitate; explicarea conținuturilor teoretice ale disciplinei; utilizarea unor procedee de investigație și tehnologice.
4. *Competențe de comunicare:* expunerea într-o manieră coerentă, orală și în scrisă a conținuturilor teoretice specifice acestei discipline, argumentarea verbală sau scriptică a noțiunilor teoretico-practice de bază, ale disciplinei.
5. *Competențe de învățare:* selectarea și documentarea informațiilor necesare realizării sarcinilor de învățare din diferite surse: manuale, ghiduri, programe, pagini WEB de specialitate.

III. Competențele profesionale specifice disciplinei

Competențele profesionale specifice formate în cadrul disciplinei:

CS.1. Descrierea definițiilor și noțiunilor de bază din dinamica atmosferei.

CS.2. Caracterizarea structurii atmosferei.

CS.3. Analiza fenomenelor termodinamicii în studiul atmosferei.

CS.4. Caracterizarea fenomenului de radiație solară în atmosferă.

CS.5. Realizarea studiului dinamic al atmosferei.

CS.6. Modelarea sistemului hidrologic și analiza sistemului ciclului hidrodinamic.

IV. Administrarea disciplinei

| Semestrul | Numarul de ore | | | Modalitate de evaluare | Numarul de credite | |
|-----------|----------------|----------------|------------------|------------------------|--------------------|---|
| | Total | Contact direct | | | | |
| | | Prelegeri | Practica/Seminar | | | |
| IV | 120 | 60 | 30 | 30 | Examen | 4 |

V. Unitățile de învățare

| Unități de competență | Unități de conținut |
|---|--|
| 1. Definiții și noțiuni de bază din dinamica atmosferei | |
| CS 1. Descrierea noțiunilor și definițiilor de bază din dinamica atmosferei. 1.1. Argumentarea rolului unității de curs în formarea specialistului din meteorologie. 1.2. Enumerarea definițiilor de bază din fizica atmosferei. 1.3. Caracterizarea noțiunilor de compoziția atmosferei, procese termodinamice, radiație termică solară, radiația Pământului și a atmosferei, transportul de căldură în atmosferă, mișcarea aerului, ciclul hidrodinamic. 1.4. Analiza proceselor dinamice care au loc în atmosfera terestră. | 1.1. Disciplina "Dinamica atmosferei" importanța, scopul și sarcinile ei. 1.2. Noțiunile de bază din fizica atmosferei. 1.3. Noțiunile de compoziție a atmosferei, turbulența aerului, variația presiunii, gradient de temperatură, termodinamica atmosferei, radiație termică solară, albedo, radiație terestră, transport de căldură, ciclul apei, forța care acționează asupra aerului, distribuția presiunii și vitezei vântului, ciclu hidrodinamic. 1.4. Ramurile și legăturile de bază ale dinamicii atmosferei. |
| 2. Compoziția atmosferei | |
| CS 2 Caracterizarea structurii atmosferei. | 2.1. Structurile componente ale atmosferei. |

| | |
|--|--|
| <p>2.1.Enumeră părțile componente ale atmosferei.</p> <p>2.2.Analiza compoziției chimice a atmosferei.</p> <p>2.3.Caracterizarea difuziei gazelor din atmosferă și a particulelor în spațiul cosmic.</p> <p>2.4. Identificarea proceselor de distribuție a aerosolilor în atmosferă.</p> | <p>2.2. Compoziția chimică a atmosferei, gazele componente.</p> <p>2.3.Difuzia și împrăștierea componentelor atmosferei.</p> <p>2.4.Distribuția aerosolilor în atmosferă.</p> |
| <p>3. Procesele termodinamice în atmosferă.</p> | |
| <p>CS 3. Analiza fenomenelor termodinamice în studiul atmosferei.</p> <p>3.1. Descrierea transformărilor adiabatice reversibile în studiul de aer uscat.</p> <p>3.2. Determinarea condițiilor de transformare adiabatică reversibilă în starea de ploaie.</p> <p>3.3.Elaborarea metodelor de calculare cu aplicarea legilor termodinamicii.</p> | <p>3.1.Transformării adiabatice reversibile în mediul de aer uscat.</p> <p>3.2.Transformării adiabatice reversibile în studiul de crindină și zăpadă.</p> <p>3.3. Transformării adiabatice reversibile în studiul de ploaie.</p> <p>3.4.Legile fundamentale ale termodinamicii și valorile parametrilor de stare a atmosferei.</p> |
| <p>4. Radiația solară în atmosferă.</p> | |
| <p>CS 4.Characterizarea fenomenului de radiație solară în atmosferă</p> <p>4.1. Identificarea procesului de extindere a radiației solare în atmosferă.</p> <p>4.2. Distingerea fenomenului de radiație solară în atmosferă.</p> <p>4.3. Perceperea fenomenului de radiație solară în atmosferă.</p> <p>4.4. Identificarea noțiunii de albedo, descrierea fenomenului de reflexie a radiației solare în atmosferă.</p> | <p>4.1.Extinderea generală a radiației solare în atmosferă.</p> <p>4.2. Absorbția radiației solare directe în atmosferă.</p> <p>4.3. Difuzia radiației solare directe în atmosferă.</p> <p>4.4. Reflexia radiației solare în atmosferă Albedo.</p> |
| <p>5. Studiul dinamic al atmosferei.</p> | |
| <p>CS 5. Realizarea studiului dinamic al atmosferei.</p> <p>5.1. Enumerarea modelelor care descriu diverse tipuri de mișcare ale atmosferei.</p> <p>5.2. Caracterizarea și enumerarea forțelor ce acționează în atmosferă.</p> <p>5.3. Descrierea mișcării staționare a aerului în lipsa frecării.</p> <p>5.4. Analiza influenței frecării asupra mișcării aerului în lipsa frecării.</p> | <p>5.1.Modele ale diferitor tipuri de mișcare ale atmosferei (diverse vânturi, uragane, cicloane).</p> <p>5.2. Forțele ce acționează în atmosferă.</p> <p>5.3. Mișcarea staționară fără frecare.</p> <p>5.4. Influența frecării asupra mișcării aerului.</p> <p>5.5. Distribuția vitezei vântului în straturile atmosferei.</p> <p>5.6. Variația presiunii aerului în funcție de altitudine.</p> <p>5.7. Transportul de căldură în atmosferă.</p> <p>5.8. Regimul termic al atmosferei.</p> <p>5.9. Programarea verticală a undelor planetare.</p> |

| | |
|---|---|
| <p>5.5. Elaborarea metodelor de descriere a distribuției vitezei vântului în straturile atmosferei în dependentă de factori diferiți.</p> <p>5.6, Clasificarea metodelor de cercetare a variației presiunii aerului cu variația altitudinii.</p> <p>5.7. Descrierea schimbului de căldură convectiv, turbulent și adventiv.</p> <p>5.8. Caracterizarea repartiției temperaturii pe verticală în straturile adiacente și de limită ale atmosferei.</p> <p>5.9. Identificarea fenomenului de propagare verticală a undelor planetare asupra atmosferei.</p> <p>5.10. Enumerarea și caracterizarea tipurilor de vânt care acționează în atmosferă.</p> | <p>5.10. Tipurile de vânturii în circulația atmosferei.</p> |
| 6.Sistemul hidrologic și sistemul hidrologic | |
| <p>CS 6. Analiza seriilor de timp</p> <p>6.1. Modelarea sistemului hidrologic și analiza sistemului ciclului hidrodinamic.</p> <p>6.2. Analiza fenomenelor de condensare a vaporilor de apă și a formării norilor și ceaței.</p> <p>6.3. Descrierea circuitului apei în sistemul Pamânt-atmosferă.</p> <p>6.4. Elaborarea metodelor de modelare a sistemului hidrologic.</p> <p>6.5. Enumerarea și descrierea caracteristicilor ploilor și a procesului de formare a stratului de zăpadă.</p> | <p>6.1. Teoria cinetico-moleculară a evaporării; difuzia turbulentă a vaporilor de apă.</p> <p>6.2. Condensarea vaporilor de apă. Norii și ceața.</p> <p>6.3. Circuitul apei în natură.</p> <p>6.4. Modelarea sistemului hidrologic.</p> <p>6.5. Caracteristicile ploilor și a stratului de zăpadă.</p> |

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

| Nr. crt. | Unități de învățare | Numarul de ore | | | |
|----------|---|----------------|----------------|------------------|------------------|
| | | Total | Contact direct | | Lucru individual |
| | | | Prelegeri | Practică/Seminar | |
| 1 | Definiții și noțiuni de bază din dinamica atmosferei. | 6 | 4 | - | 2 |
| 2 | Compoziția atmosferei. | 14 | 8 | 2 | 4 |

| | | | | | |
|---|--|-----|----|----|----|
| 3 | Procesele termodinamice în atmosferă. | 16 | 8 | 4 | 4 |
| 4 | Radiația solară în atmosferă. | 20 | 10 | 4 | 6 |
| 5 | Studiul dinamic al atmosferei. | 40 | 20 | 10 | 10 |
| 6 | Sistemul hidrologic și stemul ciclului hidrodinamic. | 24 | 10 | 10 | 4 |
| | Total | 120 | 60 | 30 | 30 |

VII. Studiu individual ghidat de profesor.

| Materii pentru studiul individual | Produce de elaborat | Modalități de evaluare | Termeni de realizare |
|--|---------------------|-------------------------|----------------------|
| I. Definiții și noțiuni de bază din dinamica atmosferei. | | | |
| Scopul și sarcinile unității de curs în meteorologie. | Referatul | Comunicarea | Săptămâna 2 |
| Caracteristicile și analiza obiectivelor Dinamicii atmosferei. | Rezumatul scris | Prezentarea rezumatului | Săptămâna 2 |
| II. Compoziția atmosferei. | | | |
| Părțile componente ale atmosferei, divizarea atmosferei. | Tabelul | Prezentarea tabelului | Săptămâna 3 |
| Structura chimică a atmosferei a atmosferei; gazele componente. | Schiță | Prezentarea schiței | Săptămâna 3 |
| Difuzia și împrăștierea compozițiilor atmosferei. | Schiță | Prezentarea schiței | Săptămâna 4 |
| Distribuția aerosolilor în atmosferă. | Tabeleul | Prezentarea tabelului | Săptămâna 5 |
| III. Procesele termodinamice în atmosferă. | | | |
| Transformări adiabatice reversibile în mediul de aer uscat. | Rezumatul scris | Prezentarea rezumatului | Săptămâna 5 |
| Transformări adiabatice reversibile în stadiul de ploaie. | Referat | Prezentarea referatului | Săptămâna 6 |
| Transformări adiabatice reversibile în stadiul de grindină și zăpadă. | Rezumatul scris | Prezentarea rezumatului | Săptămâna 6 |
| Legile fundamentale ale termodinamicii. Valorile parametrilor de stare a atmosferei. | Schiță | Prezentarea schiței | Săptămâna 7 |
| IV. Radiația solară în atmosferă | | | |
| Extinderea generală a radiației solare în atmosferă. | Referat | Prezentarea referatului | Săptămâna 8 |

| | | | |
|---|---------------------|-------------------------|--------------|
| Absorbția radiației solare directe în atmosferă. | Rezumatul scris | Prezentarea referatului | Săptămâna 8 |
| Difuzia radiației solare în atmosferă. | Schiță | Prezentarea schiței | Săptămâna 8 |
| Reflecția radiației solare în atmosferă. Albedo. | Prezentarea grafică | Prezentarea graficului | Săptămâna 8 |
| V.Studiul dinamic al atmosferei | | | |
| Modele ale diferitor tipuri de mișcare ale atmosferei. Vânturi uragane, cicloane. | Prezentarea grafică | Prezentarea graficului | Săptămâna 9 |
| Forțele ce acționează în atmosferă | Schiță | Prezentarea schiței | Săptămâna 9 |
| Mișcarea staționară fără frecare. | Rezumatul scris | Prezentarea referatului | Săptămâna 9 |
| Influența frecării asupra mișcării aerului. | Schiță | Prezentarea schiței | Săptămâna 10 |
| Distribuția vitezei vântului în straturile atmosferei. | Prezentarea grafică | Prezentarea graficului | Săptămâna 10 |
| Variația presiunii aerului în funcție de altitudine. | Prezentarea grafică | Prezentarea graficului | Săptămâna 11 |
| Transportul de căldură în atmosferă. | Test | Prezentarea testului | Săptămâna 11 |
| Regimul termic al atmosferei | Prezentarea grafică | Prezentarea graficului | Săptămâna 12 |
| Propagarea verticală a undelor planetare | Testu scris | Prezentarea testului | Săptămâna 12 |
| VI.Sistemul hidrologic și sistemul ciclului hidrologic. | | | |
| Teoria cinetico-moleculară a evaporării; difuzia turbulentă a vaporilor de apă. | Referat | Prezentarea referatului | Săptămâna 13 |
| Condensarea vaporilor de apă. Norii și ceața. | Schiță | Prezentarea schiței | Săptămâna 13 |
| Circuitul apei în natură. | Test | Prezentarea testului | Săptămâna 14 |
| Modelarea sistemului hidrologic. | Prezentarea grafică | Prezentarea graficului | Săptămâna 14 |
| Caracteristicile ploilor și stratului de zăpadă. | Rezumatul scris | Prezentarea referatului | Săptămâna 15 |

VIII. Lucrări practice recomandate

| Nr. | Unități de învățare | Lista lucrărilor de laborator | Ore |
|-----|--|---|-----|
| 1 | Caracterizarea structurii atmosferei. | 1.Componentele gazoase ale atmosferei. 2.Vaporii de apă din atmosferă. | 3 |
| 2 | Analiza fenomenelor termodinamice în studiul atmosferei. | 1.Procese termodinamice fundamentale din atmosferă. 2.Temperatura potențială. 3.Grafice (diagrame) termodinamice. | 5 |
| 3 | Caracterizarea fenomenului de radiație solară în atmosferă. | 1.Absorția radiației solare în atmosferă. 2.Reflexia radiației solare în atmosferă. Albedo | 4 |
| 4 | Realizarea studiului dinamic al atmosferei. | 1.Variația presiunii aerului în funcție de altitudine. 2.Fluxul radiației termice în atmosferă. 3.Distribuția vitezei vântului în atmosfera liberă. 4.Bilanțul termic. | 10 |
| 5 | Modelarea sistemului hidrologic și analiza sistemului ciclului hidrologic. | 1.Nivelul de condensare. Condensarea vaporilor de apă. 2.Norii și ceața. 3.Caracteristicile ploilor. 4.Caracteristicile stratului de zăpadă. | 8 |

IX. Sugestii metodologice

Elementele de bază ale Curriculumului sunt competențele ce trebuie dezvoltate și achiziționate în procesul de formare profesională. Acestea vor fi formate prin organizarea eficientă a procesului de instruire. Pentru aceasta sunt necesare două condiții.

1. Organizarea activităților.

Pentru buna organizare eficientă a procesului didactic ambii participanți necesită să-și definească activitățile. De modul cum sunt organizate acestea depinde, în mare măsură, nivelul de formare a competențelor.

În această ordine de idei, procesul de organizare a activităților va presupune:

1. condiții optime pentru un parteneriat fructuos elev-profesor;
2. un set de procese care duc la ameliorarea relațiilor dintre părți;
3. un nivel de implicare a părților, acționând în baza unor reguli și acțiuni prestabilite.

2. Selectarea adecvată a metodelor de instruire.

Se recomandă utilizarea paralelă a metodelor de instruire tradițională și a celor moderne, care reclamă un potențial formativ sporit și stimulează spiritul creativ precum:

1. expunerea didactică:
2. conversația didactică:
3. demonstrația:
4. observarea;
5. lucrul cu manualul.

1. Metode de comunicare orală:

1. povestirea,
2. descrierea,
3. explicația,
4. instructajul verbal,
5. conversația
6. conversația propriu-zisă
7. dialogare - conversația euristică,
8. discuția colectivă.

2. Metode de comunicare scrisă (munca cu manualul)

1. Realizarea de experimente în cadrul desfășurării lucrărilor practice și de laborator.
2. Examinarea documentelor.

Metode bazate pe acțiune:

Prin acțiune reală - exerciții, lucrări practice, metode de observație.

Metodele moderne:

- *învățarea cu ajutorul Software-ului ,*
- *știu-vreau să fiu învățat.*
- *prezentările elevului.*

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Axarea procesului de învățare – predare - evaluare pe competențe presupune efectuarea evaluării pe parcursul întregului proces de instruire. Evaluarea continuă va fi structurată în evaluări formative și evaluări sumative (finale) ce țin de interpretarea creativă a informațiilor și de capacitatea de a remedia situațiile de problemă.

Activitățile de evaluare vor fi orientate spre motivarea elevilor și obținerea unui feedback continuu, fapt ce va permite corectarea operativă a procesului de învățare, stimularea autoevaluării și a evaluării reciproce, evidențierea succeselor, implementarea evaluării selective sau individuale.

Pentru a eficientiza procesele de evaluare, înainte de demararea acestora, cadrul didactic va informa elevii despre tematica lucrărilor, modul de evaluare (bareme/grile/criterii de notare) și condițiile de realizare a fiecărei evaluări.

Dintre cele mai pertinente modalități de evaluare, care și-au demonstrat valabilitatea și eficiența, recomandam:

1. evaluarea orală curentă;
2. evaluarea scrisă curentă;
3. evaluarea practică curentă;
4. evaluarea periodică prin teste, fișe de evaluare;
5. evaluarea la sfârșit de capitol (scrisă sau orală),
6. evaluarea cu caracter global (examenul), în formă scrisă;
7. verificare prin teste docimologice (curente sau periodice);

Evaluarea și formative se aplică pe parcursul întregului proces de predare-învățare. Aceasta are menirea de a remedia lacunele sau erorile comise de elevi. Acest tip de evaluare nu are scopul de realizare a unui clasament al elevilor, ci de comparare a performanțelor elevilor în baza criteriilor stabilite din timp.

Evaluarea continuă (curentă): se desfășoară în timpul demersului de învățare și urmărește obiectivul cunoașterii sistematice și continue a rezultatelor zilnice și a progreselor elevilor. Ea oferă posibilitatea intervenției imediate a profesorului.

Evaluarea orală este cea mai frecventă metodă de evaluare utilizată în activitatea instructiv - educativă în cadrul predării disciplinei „*Dinamica atmosferei*”. Aceasta constă într-un dialog purtat între profesor și elev, prin care primul urmărește să obțină informații cu privire la cantitatea și calitatea cunoștințelor pe care le posedă elevul precum și capacitatea acestuia de a opera cu ele.

Evaluarea scrisă este o manieră de evaluare ce oferă posibilitatea elevilor de a-și expune cunoștințele achiziționate în scris, fără intervenția profesorului. Această metodă permite evaluarea unui număr mare de elevi, într-un timp relativ mic.

Evaluarea prin probe practice este benefică în cadrul desfășurării lucrărilor de laborator și celor practice, care se vor desfășura, preponderent în echipe. Această metodă de evaluare vizează identificarea capacităților elevilor de aplicare practică a cunoștințelor teoretice achiziționate. Această metodă reprezintă liantul între „a ști” și „a face” și, se aplică la evaluarea conținutului practic și experimental al instruirii, oferind informații, de asemenea, cu privire la însușirea conținutului conceptual. Evaluarea, prin intermediul probelor practice, oferă un grad ridicat de obiectivitate, deoarece produsele realizate pot fi analizate prin raportare la criterii obiective precise.

Evaluarea sumativă se realizează la finele semestrului I, care are menirea realizării unui bilanț, la sfârșitul parcurgerii unui ansamblu de sarcini de învățare, ce constituie un tot unitar. La sfârșitul acestei evaluări, se acordă o notă și un număr de credite .

Evaluarea sumativă este constituită din mai multe variante de teste, ce includ itemi din toate unitățile de învățare.

Evaluarea elevilor se realizează în corespundere cu Regulamentul-cadru, privind evaluarea cunoștințelor elevilor, obținute în procesul de formare și a rezultatelor academice ale elevilor în Instituția publică Colegiu de Ecologie din Chișinău.

Nota finală se determină conform relației: nota finală = 0,6 din nota evaluării curente + 0,4 din nota la examen. Examenul se promovează în scris.

Nota evaluării curente constă din: media aritmetică a 2 indici (răspunsuri orale la orele de la contact direct și de la contactul indirect - lucrul individual).

Notă: la examen se admit elevii care au susținut toate lucrările de laborator /practice și au prezentat setul de lucrări și setul temelor individuale de la contactul indirect.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii

Cerințe minime față de sălile de curs: tablă școlară, proiector multimedia și ecran, mostre, machete, planșe.

Opțional: tablă interactivă, conexiune la internet.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

| Nr.crt. | Denumirea sursei | Locul in care poate fi consultata/accesata/procurata resursa | Numarul de exemplare disponibile |
|----------------|---|---|---|
| 1 | Borsan. D „Fizica atmosferei,, Universitatea Bicuresti, 1981 | Biblioteca | 1 |
| 2 | Șerban.P, Stănescu.Al „Hidrologie dinamică”, Tehnica, București, 1989 | | 1 |
| 3 | Pleșa G,, lucrări practice de meteorologie și hidrologie”, ed. Didactica, București , 1989. | | 1 |
| 4 | Sterie Ciulache:,,Meteorologie si Climatologie”, Bucuresti 2010 | | 5 |
| 5 | Mihai Coscodan:,, Meteorologie si Climatologie”, USM, Chisinau 2008 | | 50 |

| | | | |
|----------|---|---|---|
| 6 | Elena Erhan:„Meteorologie si Climatologie practica “ Bucuresti 2013 | | 5 |
| 7 | Claudia Stihi „ Fizica mediului și climatologie”, Târgoviște, 2009 | | 1 |
| 8 | Club/ Prezentari | http://www.ctanm.pub.ro | |