

ASTRONOMIE ȘI ASTROFIZICĂ

Programă pentru disciplină opțională (CDS)

Prof. dr. Opreșan Cristian-Dan
Liceul "Regina Maria" Dorohoi

Argument:

Concepută pentru elevii claselor a XII-a, filiera teoretică, profilul real, disciplina opțională **Astronomie și astrofizică** (1h/săptămână, timp de un an școlar) își propune să studieze Cosmosul (Sistemul Solar, Calea lactee, alte galaxii, stelele, sistemele planetare, formarea și evoluția corpurilor cerești, etc), precum și tehnologia folosită în scopul cercetării acestuia, având multe conexiuni interdisciplinare cu fizica, geografia, matematica și chimia.

Deoarece întreaga noastră activitate este influențată de fenomenele care au loc în Univers, disciplina opțională **Astronomie și astrofizică** poate ocupa un rol important în formarea elevilor de liceu. Parcurgând această disciplină, se urmărește cunoașterea și înțelegerea legilor fundamentale care guvernează fenomenele din Univers, realizarea legăturii fizică-tehnologie-Univers și, nu în ultimul rând, conștientizarea problemelor legate de viitorul planetei noastre.

Disciplina opțională **Astronomie și astrofizică** are ca obiective: dezvoltarea capacității creative a elevilor, a capacității de a organiza informații, a spiritului critic, a unei atitudini responsabile față de societate și față de sine.

Valori si atitudini:

- Respect pentru adevăr și rigurozitate
- Încredere în adevărurile științifice și aprecierea critică a limitelor acestora
- Interes și curiozitate

Competențe specifice și conținuturi asociate

Competențe specifice	Conținuturi
<ul style="list-style-type: none">• Să conștientizeze rolul disciplinei• Să prezinte evoluția istorică a astronomiei și a astrofizicii	1. Introducere. Scurtă istorie a astronomiei și astrofizicii.
<ul style="list-style-type: none">• Să aplice legile lui Kepler pentru mișcarea planetelor• Să descrie câmpul gravitațional• Să explice fenomenele produse de radiațiile electromagnetice• Să stabilească poziția unei stele cu ajutorul coordonatelor atmosferice.• Să utilizeze diverse sisteme de timp.	2. Bazele științifice ale astronomiei 2.1 Legile lui Kepler. 2.2 Legea gravitației universale. Câmpul gravitațional. 2.3 Legile radiației electromagnetice (legile lui Wien, Stefan-Boltzmann, Doppler). 2.4 Coordonate astronomice. 2.5 Timpul (sideral, universal, solar, legal). Ecuația timpului.
<ul style="list-style-type: none">• Să descrie formarea Sistemului Solar• Să compare planetele telurice cu planetele gazoase• Să modeleze comportarea sateliților naturali• Să explice formarea inelelor planetelor• Să modeleze traiectoria cometelor și a asteroizilor• Să sesizeze pericolul reprezentat de unii meteoriți	3. Sistemul Solar 3.1 Originea și evoluția Sistemului Solar. 3.2 Planete telurice și planete gazoase. Planetoizi. 3.3 Sateliți. Inele. 3.4 Asteroizi. Comete. Meteoriți. 3.5 Alte componente ale Sistemului Solar.

Competențe specifice	Conținuturi
<ul style="list-style-type: none"> • Să descrie proprietățile Soarelui • Să modeleze procesul de producere a energiei solare. • Să explice formarea petelor solare • Să identifice problema neutrinilor solari. 	<p>4. Soarele</p> <p>4.1 Proprietățile globale ale Soarelui.</p> <p>4.2 Structura Soarelui (fotosferă, cromosferă, coroană, nucleu)</p> <p>4.3 Ciclul petelor solare.</p> <p>4.4 Problema neutrinilor solari.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Să descrie proprietățile celor 8 planete ale Sistemului Solar, precum și ale celor mai importanți sateliți naturali • Să aplice legile lui Kepler pentru a verifica parametrii mișcării planetelor • Să compare Pământul cu celelalte planete • Să identifice planetele/sateliții care ar putea oferi condiții pentru apariția/existența vieții. 	<p>5. Planetele Sistemului Solar</p> <p>5.1 Mercur.</p> <p>5.2 Venus.</p> <p>5.3 Terra.</p> <p>5.4 Marte.</p> <p>5.5 Jupiter.</p> <p>5.6 Saturn.</p> <p>5.7 Uranus.</p> <p>5.8 Neptun.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Să descrie proprietățile și mișcările Lunii • Să identifice fazele Lunii • Să modeleze formarea Lunii • Să explice formarea eclipselor și a mareelor • Să descrie evoluția sistemului Pământ-Lună și să deducă urmările asupra vieții pe planetă 	<p>6. Luna</p> <p>6.1. Proprietățile și mișcările Lunii.</p> <p>6.2. Fazele Lunii.</p> <p>6.3. Producerea eclipselor.</p> <p>6.4. Producerea mareelor.</p> <p>6.5. Originea și evoluția sistemului Pământ - Lună.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Să descrie proprietățile măsurabile ale stelelor • Să aplice diferite metode pentru a determina proprietățile stelelor • Să clasifice stelele din punct de vedere al radiației emise • Să deducă legătura dintre luminozitate și temperatura stelelor (diagrama Hertzsprung-Russell). • Să modeleze structura stelelor, ținând cont de compoziția chimică • Să calculeze distanța până la o stea, cunoscând magnitudinea sa 	<p>7. Proprietățile măsurabile ale stelelor.</p> <p>7.1 Distanța și paralaxa stelară.</p> <p>7.2 Masa. Raza stelelor.</p> <p>7.3 Luminozitatea.</p> <p>7.4 Magnitudinea aparentă și absolută.</p> <p>7.5 Clasificarea spectrală a stelelor.</p> <p>7.6 Temperatura la suprafața stelelor</p> <p>7.7 Compoziția chimică a stelelor.</p> <p>7.8 Diagrama Hertzsprung-Russell.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Să modeleze echilibrul stelar • Să explice producerea energiei stelare prin ciclul C-N-O și ciclul p-p • Să descrie diferite tipuri de stele (binare, variabile, cefeide) 	<p>8. Structura stelelor.</p> <p>8.1 Echilibrul stelar.</p> <p>8.2 Stele masive. Ciclul C-N-O.</p> <p>8.3 Stele mici. Ciclul proton-proton.</p> <p>8.4 Alte tipuri de stele (binare, variabile, cefeide).</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Să explice procesul de formare a stelelor • Să descrie evoluția stelelor din secvența principală a diagramei H.-R. 	<p>9. Formarea și evoluția stelelor.</p> <p>9.1 Formarea stelelor.</p> <p>9.2 Evoluția stelelor (stele din secvența principală gigantice</p>

Competențe specifice	Conținuturi
<ul style="list-style-type: none"> Să modeleze diverse scenarii pentru sfârșitul stelelor (pitice albe, nove, supernove, pulsari, stele neutronice, găuri negre, surse de raze X) 	<p>roșii, nebuloase planetare). 9.3 Sfârșitul stelelor (pitice albe, nove, supernove, pulsari, stele neutronice, găuri negre, surse de raze X).</p>
<ul style="list-style-type: none"> Să descrie materia interstelară și nebuloasele interstelare Să modeleze structura galaxiei, cu accent pe disc, halo, nucleu, brațe Să explice modul de formare și evoluția galaxiei noastre 	<p>10. Galaxia Calea Lactee 10.1. Materia interstelară. 10.2. Nebuloase interstelare. 10.3. Structura galaxiei (discul, haloul, nucleul, distribuția masică, brațele spirale). 10.4. Formarea și evoluția galaxiei.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Să clasifice galaxiile după forma lor Să modeleze galaxiile care interacționează și nucleele galactice active Să identifice roiuri de galaxii Să descrie Grupul Local de galaxii Să explice rolul materiei întunecată în valoarea masei galaxiilor 	<p>10. Galaxii 11.1. Clasificarea galaxiilor (eliptice, spirale, neregulate). 11.2. Galaxii care interacționează. Nuclee galactice active. 11.3. Roiuri de galaxii (Grupul Local, roiuri gigantice). 11.4 Masa galaxiilor. Materia întunecată.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Să deducă expansiunea Universului din legea lui Hubble Să explice paradoxul lui Olbers Să modeleze existența radiației cosmice de fond Să descrie teoria Big Bang și implicațiile acesteia Să deducă rolul constantei cosmologice în expansiunea Universului Să identifice modalități de depistare a eventualelor forme de viață din Univers Să descrie intențiile proiectului SETI 	<p>11. Elemente de cosmologie. 12.1. Cosmologie observațională (legea lui Hubble, paradoxul lui Olbers, radiația cosmică de fond). 12.2. Teoria Big Bang (principiul cosmologic, universuri deschise și închise, expansiunea Universului, energia întunecată). 12.3. Teoria Marii Unificări (GUT). Constanta cosmologică. 12.4. Viața în Univers (considerații științifice și filozofice, ecuația lui Drake, proiectul SETI).</p>

Sugestii metodologice:

- studii de caz
- dezbateri
- vizitarea unui observator astronomic și a unui planetariu
- realizarea unor înregistrări (pe suport video/foto) ale unor fenomene astronomice.

Materiale – suport:

- filme documentare
- lucrări de specialitate
- pagini web
- proiecte elaborate în urma activităților de documentare.

Sugestii de evaluare:

- observarea sistematică a elevilor
- evaluare de portofolii
- concursuri pe tematica disciplinei
- elaborarea unor materiale legate de tematica studiată, accesibile din punct de vedere științific.

Bibliografie:

1. Bivol, A., Vizir, E. – **Dicționar enciclopedic astronomic**, Ed. Biblioteheca, 2008.
2. Chiș, Gh. – **Astronomie. Manual pentru clasa a XII-a**, Ed. Didactică și Pedagogică, 1994.
3. Garlick, A. – **Atlas ilustrat al Universului** (traducere din lb. engleză), Ed. Litera, 2008.
4. Green, J. – **Manual de astronomie** (traducere din limba engleză), Ed. M. A. S. T., 2015.
5. Hawking, S. – **Scurtă istorie a timpului** (traducere din limba engleză), Ed. Humanitas, 2015.
6. Ince, M. – **Dictionary of astronomy**, Ed. Peter Collin Publishing, 2001.
7. Krauss, L. – **Universul din nimic** (traducere din limba engleză), Ed. Trei, 2013.
8. Matzner, R. – **Dictionary of Geophysics, Astrophysics, and Astronomy**, Ed. CRC Press, 2001.
9. Nadolschi, V. – **Astronomie generală**, Ed. Didactică și Pedagogică, 1963.
10. Pârvulescu, C. – **Complemente de astronomie**, Ed. Didactică și Pedagogică, 1967.
11. Peterson, Ch. – **Astronomy**, Ed. IDG Books Worldwide, 2000.
12. Petrescu, G. – **Astronomie elementară**, Ed. Științifică, 1962.
13. Rees, M. – **Universul** (traducere din lb. engleză), Ed. RAO, 2008.
14. Sîngeorzan, I. C., Ștefan, I. M. – **Ghidul Cosmosului**, Ed. Minerva, 1980.
15. Teodorescu, N., Chiș, Gh. – **Cerul, o taină descifrată**, Ed. Albatros, 1982.
16. Tyson, N., ș. a. - **Bun venit în Univers**, (traducere din limba engleză), Ed. Nemira, 2017.
17. Colecția revistei „Space”, 2016.
18. Colecția revistei „Știință și tehnică” – anii 2011-2017.
19. www.astro-info.ro
20. www.astro-urseanu.ro