

Proiect de curs opţional**Titlul cursului:****ENERGIA ŞI MEDIUL****1. Introducere**

Cursul propus se leagă de o temă foarte generoasă, de mare complexitate teoretică şi practică, de mare actualitate în preocupările oamenilor politici, mediilor economice şi chiar ale oamenilor obişnuiţi. Din aceste motive considerăm că este imperios necesar ca tânăra generaţie de elevi şi studenţi să studieze sistematic această problematică, într-un sistem instituţionalizat, pe diferite nivele de studiu, în scopul iniţierii, al cunoaşterii noţiunilor aferente şi problemelor implicate (resurse, surse, transport, exploatare şi consum, efecte asupra omului şi mediului, eficienţă, generare şi regenerare etc), al cunoaşterii soluţiilor pentru prezent şi al celor preconizate pe diferite etape.

Cursul se referă la studiul problematicii "Energia şi mediul" în învăţământul preuniversitar.

Se propun două nivele de abordare:

- nivelul I - la gimnaziu (se propune studiul în clasa a VII-a) – cu un conţinut referitor la aspectele generale, la resurse şi surse de energie, la utilizarea energiei în viaţa curentă;
- nivelul II – la liceu (se propune studiul în clasa a XI-a) – cu un conţinut mai elaborat cantitativ şi calitativ ajungându-se până la abordarea sistemică a problemelor.

În ambele situaţii lucrarea noastră insistă asupra creşterii caracterului practic, aplicativ, al abordării şi cunoaşterii. Se propun soluţii de genul studii experimentale, studii şi simulări virtuale de fenomene şi sisteme, lecţii de sinteză în unităţi energetice, vizite, schimburi de experienţă.

Se propune de asemenea trecerea la o nouă calitate a dotărilor, mai ales pentru astfel de teme, cu implicarea întregului arsenal audio-video, internet, informatizare, baze de date, baze de imagini, planşe, programe de simulare etc.

Lucrarea propune de asemenea un minimum de teme de specialitatea fizică utile pentru înţelegerea noţiunilor aferente temei "Energia şi mediul".

În final lucrarea noastră insistă asupra necesităţii de a stimula elevii să studieze cât mai multe discipline opţionale, în funcţie de pasiunile şi interesele proprii, şi de a-i conştientiza că în contextul prezent şi viitor al învăţământului filiera opţională joacă un rol foarte important pentru formarea şi perfecţionarea intelectuală a individului.

2. Obiective şi competenţe urmărite**a. Obiective**

Obiective cadru	Obiective de referinţă
1. Identificarea modului de utilizare a energiei naturii în trecut şi prezent	1.1 să investigheze diferite forme de utilizare a energiei în trecut 1.2 să identifice modul de funcţionare a instalaţiilor care utilizează energia neconvenţională utilizate în prezent
2. Dezvoltarea spiritului de investigare şi cercetare ştiinţifică.	2.1 să realizeze măsurători a factorilor de mediu 2.2 să identifice modul de funcţionare a diferitelor instalaţii
3. Formarea unor atitudini responsabile şi competenţe privind protecţia mediului	3.1 să realizeze corelaţii între utilizarea energiilor convenţionale şi poluare 3.2 să aprecieze pe termen scurt şi lung efectele poluării, prin utilizarea acestor forme de energie

4. Dezvoltarea capacităţii de a rezolva situaţii problemă, de cooperare între elevi	4.1 să dezvolte abilităţi de comunicare, colaborare şi cooperare 4.2 să dezvolte capacităţi de operare cu diferite scheme, aparate, instalaţii 4.3 să dezvolte abilităţi de concepere şi realizare de scheme experimentale şi machete 4.4 să propună modalităţi de colectare selectivă a deşeurilor
---	--

b. Competenţe generale

Acest curs urmăreşte să inducă la elevi o serie de cunoştinţe, deprinderi şi atitudini care să-i facă apti pentru a analiza şi interpreta fenomenele întâlnite în viaţa reală sau cele întâlnite indirect prin sursele de documentare (cărţi, reviste, radio, TV, internet etc) şi anume:

1. Dezvoltarea de aptitudini pentru formularea de ipoteze şi întrebări, realizarea de experimente şi observaţii sistematice, interpretarea, analiza şi comunicarea datelor culese;
2. Cunoaşterea interdependenţei între ştiinţă şi natura proceselor tehnologice şi dezvoltarea gradului de înţelegere a mecanismelor de interacţiune între fenomenele naturale şi activităţile umane cu impact asupra mediului;
3. Dezvoltarea gândirii critice în scopul selectării, evaluării şi aplicării informaţiilor cu caracter ştiinţific;
4. Sensibilizarea în vederea asumării rolului de cetăţeni conştienţi, astfel instruiţi/educaţi încât să poată acţiona şi lua decizii.

c. Competenţele specifice

Aceste competenţe se vor corela cu fiecare temă de conţinut în parte şi vor fi precizate în planificările calendaristice concrete şi respectiv în proiectele didactice. În acest cadru general reliefăm, prin exemplificare, câteva astfel de competenţe specifice:

Competenţe specifice	Conţinutul/tema/unitatea de învăţare
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Identificarea componentelor sistemului energetic şi termic ➤ Analizarea evoluţiei sistemului de producere a energiei electrice şi termice din punct de vedere al resurselor naturale ➤ Prezentarea modului de obţinere a energiei electrice ➤ Realizarea analizei comparative a centralelor (din punct de vedere al construcţiei, randamentului, efectelor asupra mediului) ➤ Analizarea impactului creşterii, la nivel global, a consumului de energie electrică şi termică asupra mediului şi a resurselor naturale 	Sisteme de producere a energiei electrice si termice

d. Valori şi atitudini

După cum reiese din lista de competenţe specifice de mai sus, cursul propus, “Energia şi mediul”, urmăreşte – pe lângă formarea unor deprinderi teoretice şi practice de investigare, modelare, selectare şi structurare a informaţiilor dobândite – şi o serie de valori şi atitudini, ca de pildă:

1. respect şi interes faţă de argumentaţia ştiinţifică, pentru modul de dezvoltare a ideilor şi teoriilor care au dus la progresul ştiinţei şi tehnologiei;
2. curiozitatea faţă de noile deschideri ale ştiinţei şi tehnologiei;
3. interes faţă de informaţiile tehnologice, ştiinţifice şi din mediul natural utile în activităţile ce produc dezvoltarea durabilă;
4. disponibilitate pentru (auto)educarea în domeniul utilizării raţionale a energiei;
5. dezvoltarea spiritului de echipă;
6. flexibilitate şi toleranţă faţă de opiniile argumentate exprimate de alţii în confruntarea cu punctelor de vedere proprii;
7. Scepticism faţă de generalizări nefundamentate pe observaţii verificabile şi repetabile;
8. Spirit critic în preluarea şi folosirea informaţiei oferite de diverse surse.

3. Organizarea, poziţia şi statutul cursului în curriculum şcolar

Cursul propus, cu titlul “Energia şi mediul”, va avea statut de curs opţional.

Se propune ca acest curs să se desfăşoare în două etape:

- etapa I (gimnaziu, clasa a VII-a), 1 oră pe săptămână
- etapa II (liceu, clasa a XI-a), 1 oră pe săptămână

4. Conţinuturi

Pentru etapa I se propun conţinuturi/teme legate de:

1. Resurse energetice – definiţii, clasificări, repartizare pe glob, pe continente, în ţară, baze de date, perspective;
2. Surse de energie – principii, construcţie, funcţionare, eficienţă, experimente, măsurători de caracteristici;
3. Mediul natural – structură, interacţiuni şi schimburi energetice, efecte pozitive şi negative, măsuri de protecţie;
4. Energetica locuinţei - agenţi energetici în locuinţă, procese/fenomene de conversie + consum, eficienţă, măsurători, intervenţii, măsuri de optimizare.

Pentru etapa a II-a se propun conţinuturi sub genericul "Sisteme energetice"

1. Definiţii, clasificări, structuri, module componente;
2. Repartizare pe glob, continente, ţară;
3. Mediul natural ca sistem energetic;
4. Energia şi mediul – raporturi prezente şi viitoare; măsuri de protecţie;
5. Experimente, simulări.

Întrucât cursul are un caracter interdisciplinar, chiar transdisciplinar, cu implicarea în principal a disciplinelor şcolare fizică, chimie, biologie/ecologie, fiecare disciplină va propune conţinuturile specifice. În continuare se prezintă **Teme de specialitatea Fizică propuse în sprijinul sau pentru conţinutul cursului**

Predarea acestor teme se va face la orele de fizică, în regim de extinderi, sau vor fi transferate, integral sau parţial, cursului "Energia şi mediul", în funcţie de varianta de lucru aleasă şi de profilul şcolii în care se aplică.

Pentru etapa I

Tema/capitolul	Detalii de conţinut
Energia mecanică	- energia cinetică a sistemelor – energia fluidelor în mişcare (energia eoliană şi hidraulică, energia valurilor şi mareelor), energia de bombardare cu particule şi radiaţii; - energia potenţială a acumulărilor de apă (rezervoare şi baraje): alimentarea cu apă şi producerea de lucru mecanic şi energie electrică.
Combustibili	- tipuri, caracteristici fizico-chimice şi energetice; - exploatare, preparare, transport, depozitare – modalităţi şi norme; - perspective, preocupări; - exploatarea combustibililor în gospodării, instituţii şi complexuri civile şi industriale; - efecte asupra mediului – pericole, măsuri de protecţie.
Arzătoare şi cuptoare	- principii, construcţie, funcţionare, eficienţă; - aplicaţii în gospodărie, şcoală, industrie – exemple; caracteristici ale aplicaţiilor; - efecte asupra mediului – pericole, norme şi măsuri de protecţie.
Transportul energiei termice	-agenţi termici – tipuri, sisteme de transport, eficienţă
Energetica locuinţei	- schimburi energetice între locuinţă şi mediul înconjurător; - resurse energetice pentru locuinţă; - producţie, transport şi consum de energie în locuinţă – situaţie reală actuală, proiecte de optimizare şi eficientizare; - efectele exploatării energiei asupra mediului locuinţei – efecte pozitive şi negative, norme şi măsuri de protecţie.

Pentru etapa a II-a

Energia. Puterea.	- tratare mai elaborată a noţiunii de energie – cu scheme integratoare; - mecanisme/fenomene de transformare a energiei;
-------------------	---

Randamentul	- sisteme de procesare și transformare a energiei – structuri, bilanțuri energetice, randamente pe module și per ansamblu. Abordarea se va face la nivel de scheme și principii, cu exemplificări din diferite aplicații concrete (ex. Bilanțul energetic al unei centrale hidroelectrice).
Impulsul mecanic. Momentul cinetic. Momentul forței. Compunerea forțelor	- forța de impact între un corp și un perete mobil; - forța de impact între un jet de fluid și un perete mobil de diferite forme; - tipuri de turbine hidraulice și eoliene – construcție, funcționare, randamente; - presiunea hidrostatică – efecte pe verticală și pe pereții laterali, centrul de presiune; - presiunea mecanică totală asupra unui perete și forțele de presiune; - studiul de stabilitate al unui baraj.
Măsurări termice	- instrumente de măsurare a temperaturii – tipuri, construcție, funcționare, aplicații și exemplificări; - transportul căldurii – fenomene, agenți, eficiență; - debite și cantități la transportul căldurii – definiții, instrumente de măsură.
Surse de energie termică	- surse naturale; - surse artificiale
Motoare termice, mașini frigorifice, pompe de căldură	- principii de concepție și construcție; - clasificare sistematică; - domenii de aplicare; - randament/eficiență; - efectele exploatării mașinilor termice asupra mediului; - perspectivele; - tratare detaliată a unui tip de motor termic, a unei mașini frigorifice și a unei pompe de căldură: construcție, funcționare, corelații cu restul modulelor instalației energetice.
Producerea, transportul și utilizarea energiei electrice	- curentul continuu și curentul alternativ – tratare comparativă și sublinierea avantajelor/dezavantajelor; - mașini electrice – generatoare și motoare – tratare sistematică și comparativă; - consumatoare de energie electrică – tipuri, principii, aplicații; - aparatură electrocasnică – tipuri, caracteristici, reguli de exploatare în siguranță, efecte asupra mediului familial și exterior, măsurători și intervenții minime.
Curgerea fluidelor	- presiunea totală a unui fluid în curgere; - turbine – tipuri, construcție, exploatare; - centrale hidroelectrice; - centrale eoliene; - alte tipuri de centrale bazate pe mișcarea fluidelor.
Cuplajul circuitelor și sistemelor în transportul și exploatarea energiei	- cuplaje mecanice; - cuplaje termice; - cuplaje electrice și electromagnetice. Pentru toate acestea se vor prezenta și studiile: principii, construcție, funcționare, eficiență
Efecte speciale și aplicații energetice	- efectul fotoelectric extern și intern – tratare comparativă, dispozitive optoelectronice, aplicații, experimente + măsurători; - efectul termoelectric (Seebeck) și efectul electrotermic (Peltier); - efectul Hall; - baterii, panouri solare terestre, centrale solare terestre – concepție, construcție, funcționare, eficiență, efecte asupra mediului; - centrale solare orbitale - concepție, construcție, funcționare, eficiență.
Energetica nucleară	- reacții nucleare de fisiune și fuziune – tratare comparativă, analiza bilanțurilor energetice; - reactori de fisiune și de fuziune – tratare comparativă; - centrale nucleare de fisiune și de fuziune – tratare comparativă; - generatoare cu plasmă – GMHD – concepție, construcție, funcționare, eficiența, aplicații; - efectele energiei nucleare asupra omului și mediului.

5. Evaluarea cursului

Evaluarea rezultatelor învățării trebuie să aibă în vedere contribuția acestor rezultate la dezvoltarea competențelor propuse. Din acest motiv, instrumentele utilizate trebuie să permită atât evaluarea

cunoştinţelor dobândite cât şi gradul de realizare a deprinderilor/abilităţilor urmărite. Atitudinile formate prin realizarea sarcinilor de învăţare sunt apreciate calitativ de profesor şi corectate în permanenţă prin demersul didactic. Se vor aprecia:

1. gradul de cunoaştere şi înţelegere a conceptelor specifice: activitatea elevilor pe parcursul discuţiilor şi analizelor, capacitatea lor de a observa şi recunoaşte elemente de conţinut şi de a extrage informaţia ştiinţifică utilă dintr-un text;
2. folosirea tehnicilor de investigare ştiinţifică prin evaluarea capacităţii elevilor de a observa, recunoaşte şi opera cu elemente de conţinut;
3. folosirea competenţelor cognitive dobândite prin studiul pentru a realiza procese de analiză şi sinteză a domeniilor studiate, prin: activitatea elevilor pe parcursul discuţiilor şi analizelor şi capacitatea lor de a construi propriul demers din mai multe surse de informare;
4. folosirea tehnicilor de comunicare prin utilizarea adecvată a limbajului specific domeniilor studiate în activitatea elevilor pe parcursul discuţiilor şi analizelor, precum şi prin observarea calităţii portofoliilor, proiectelor, fişelor de autoevaluare etc.;
5. gradul de recunoaştere şi ierarhizare a valorilor şi atitudinilor referitoare la impactul descoperirilor din ştiinţe şi tehnologii asupra naturii şi societăţii.

6. Resurse didactice minimale pentru predarea cursului

Pentru reuşita implementării cursului, având în vedere noutatea şi complexitatea acestuia, se impune o organizare şi o derulare foarte bune, exemplare.

Se impun următoarele măsuri:

- o alegere foarte bine făcută a cadrelor didactice care vor preda acest curs;
- asigurarea unor condiţii didactice foarte bune – spaţiu, aparatură audio-video, informatizare, baze de date şi imagini, programe de simulare, conexiune la internet etc;
- folosirea resurselor actuale şi îmbunătăţite ale laboratoarelor şi cabinetelor şcolii, în special cele de fizică, chimie, geografie;
- dotarea laboratoarelor cu module didactice care să permită elevilor să construiască modele la scară mică a sistemelor moderne de producere şi exploatare a energiei în viziunea ecologică şi a energiilor regenerabile;
- accentuarea caracterului practic, aplicativ, al cursului.

În ceea ce priveşte dotarea informatică propunem conceperea, realizarea şi distribuirea unor CD-uri educaţionale dedicate, cuprinzând:

- baze de date şi imagini;
- programe demonstrative şi ilustrative;
- programe de simulare pentru anumite fenomene, procese şi sisteme energetice;
- experimente virtuale pe elemente, module sau sisteme (ex. studiul funcţionării becului cu incandescenţă, studiul circuitului electric al automobilului etc).

Aceste CD-uri ar putea fi concepute în sistemul AEL şi ar putea cuprinde şi o parte din conţinuturile existente acum pe AEL – fizică, AEL -geografie, AEL – chimie.

Propunem ca aceste CD-uri să fie separate pentru cele două nivele de predare a cursului “Energia şi mediul”, adică 1-2 CD-uri pentru nivelul I şi respectiv 1-2 CD-uri pentru nivelul II.

Ar fi foarte util şi interesant ca CD-urile să se producă la un preţ de cost accesibil şi într-o cantitate suficient de mare pentru a fi achiziţionate de către fiecare cursant, separat sau incluse în acelaşi set cu manualul scris.

7. Stimularea elevilor pentru parcurgerea cursului

Se impune o activitate bine proiectată şi derulată de ofertare a cursului.

Se va sublinia caracterul practic aplicativ, pentru viaţa de zi cu zi.

La sfârşitul cursului se va elibera un certificat de absolvire cu un anumit număr de credite (puncte) care să conteze la angajări, admitere (ex. Facultăţi de energetică, ecologie şi protecţia mediului etc).