

## IV. Inițiative STEM în Colegiul Național „Mihai Eminescu” Botoșani

### Cursuri opționale integrate

#### Bazele roboticii prin fizică

Tip: *Opțional integrat*

Instituția de învățământ: Colegiul Național „Mihai Eminescu” Botoșani

Nivelul de învățământ: *liceal superior, clasa a XI-a*

Disciplina de bază: fizică

Discipline înrudite: TIC, informatică

Profilul: *Real*

Specializarea: *Matematică-informatică*

Ariile curriculare: *Matematică și științe ale naturii și Tehnologii*

Durata: *un an școlar*

Numărul de ore: *o oră pe săptămână*

Autori: profesori de fizică, TIC și informatică

### Prezentarea elementelor de conținut

#### Argumentarea privind relevanța opționalului

De-a lungul vremii, în toate domeniile științifice se schimbă teoriile, metodele și tehnicile de investigare, de aceea dinamica cunoașterii umane influențează dezvoltarea generală a societății umane. Pentru a obține evoluție și eficiență în viața sa, omul trebuie să se adapteze continuu la aceste schimbări ale cunoașterii. În domeniul educației, și în special al învățării și perfecționării, apariția de noi tehnologii ale informației și comunicării, îmbunătățirea teoriilor pedagogice și psihologice, obligă pe elevi/studenti, profesori, părinți și pe specialiști, să se adapteze la aceste schimbări.

*Bazele roboticii prin fizică* este o disciplină opțională, de tip integrat, care presupune formarea și dezvoltarea creativității tehnice și gândirii algoritmice ale elevului, dorindu-se a fi cu caracter preponderent aplicativ și interdisciplinar, prin care să se urmărească formarea specialistului de mâine.

Prin urmare, opționalul este recomandat tuturor elevilor care doresc să parcurgă pas cu pas, prin lecții de învățare și de aprofundarea noțiunilor specifice.

Cu alte cuvinte, pe întreg parcursul disciplinei, se va căuta a se urmări dezvoltarea capacității de organizare, spiritul pragmatic și inventiv al elevilor dornici să-și pună în practică ideile și cunoștințele astfel încât să devină capabili să utilizeze tehnologiile moderne - să caute, să analizeze și să evalueze informații - să rezolve probleme și să ia decizii - să utilizeze în mod creativ și eficient instrumente specifice productivității - să comunice, să colaboreze, să editeze și să creeze - să devină cetățeni informați, responsabili și implicați.

## COMPETENȚELE CHEIE EUROPENE VIZATE PRIN STUDIUL DISCIPLINEI

Pe baza rezultatelor studiilor efectuate la nivelul Comisiei Europene au fost stabilite opt competențe cheie, fiind precizate, pentru fiecare competență cheie, cunoștințele, deprinderile și atitudinile care trebuie dobândite, respectiv formate elevilor în procesul educațional.

Aceste competențe cheie răspund obiectivelor asumate pentru dezvoltarea sistemelor educaționale și de formare profesională în Uniunea Europeană și, ca urmare, stau la baza stabilirii curriculumului pentru educația de bază.

Principalele competențele cheie europene vizate prin studiul disciplinei sunt: Competențe în matematică și competențe de bază în științe și tehnologie, Competențe digitale

## COMPETENȚE GENERALE

1. Integrarea cunoștințelor din fizică și informatică în scopul conceperii și construirii roboților.
2. Însușirea unor noțiuni de construire a modelelor de roboți și a mediilor simulate de lucru.
3. Cunoașterea noțiunilor de programare în limbajul *Python*.
4. Programarea algoritmilor de funcționare și conducere a roboților
5. Respectarea regulilor de securitate, ergonomice și etice în construirea modelelor de roboți, în programarea și conducerea acestora

## VALORI ȘI ATITUDINI

1. Cunoașterea și utilizarea conceptelor specifice fizicii și tehnologiei informației și comunicației.
2. Exprimarea unui mod de gândire creativ, în structurarea și rezolvarea sarcinilor de lucru.
3. Formarea obișnuințelor de alegere corespunzătoare a aplicațiilor în abordarea sarcinilor de lucru.
4. Manifestarea unor atitudini favorabile față de știință și de cunoaștere.
5. Manifestarea disponibilității de a evalua/autoevalua activități practice.
6. Manifestarea inițiativei și disponibilității de a aborda sarcini variate.
7. Formarea capacității de a utiliza instrumente informatice
8. Formarea și dezvoltarea capacității de a comunica utilizând mijloacele specifice unui sistem informațional.

## COMPETENȚE SPECIFICE ȘI CONȚINUTURI

Unitatea de învățare	Conținuturi	Competențe specifice
Introducere și scurt istoric al roboticii	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elemente de istoria roboților și a ciberneticii</li> <li>• Tipuri de roboți, domenii de utilizare și misiunea lor.</li> <li>• Legi ale roboticii</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizarea corectă a termenilor specifice roboticii.</li> <li>- Identificarea particularităților distinctive și a domeniilor de utilizare a roboților.</li> <li>- Identificarea situațiilor în care pot fi utilizați roboții.</li> <li>- Explicarea legilor roboticii.</li> </ul>
Noțiuni de construcție și funcționare ale roboților	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schema funcțională a unui robot</li> <li>• Structura fizică a robotului                             <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ structura de rezistență</li> <li>♦ sistemul de locomoție</li> </ul> </li> <li>• Elemente de execuție ale roboților</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recunoașterea unităților funcționale ale unui robot și precizarea destinațiilor acestora.</li> <li>- Recunoașterea componentelor fizice ale unui robot și precizarea destinațiilor acestora.</li> <li>- Precizarea destinației structurilor de rezistență precum și a forțelor ce acționează asupra lor</li> <li>- Identificarea transformărilor energetice în funcționarea sistemelor de locomoție ale roboților.</li> </ul>
Dispozitive electrice și electronice specifice roboților	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Surse de alimentare</li> <li>• Motoare și electromagneți</li> <li>• Senzori</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Precizarea destinației surselor de alimentare și identificare modelelor de alimentatori electrici.</li> <li>- Clasificarea tipurilor de motoare și explicarea principiului de funcționare a unui motor.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Precizarea destinației electromagnetilor într-un sistem robotizat.</li> <li>- Precizarea destinației senzorilor și a principiilor de funcționare a lor.</li> </ul>
Elemente ale limbajului de programare Python	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elemente de bază și sintaxă</li> <li>• Structuri de control</li> <li>• Structuri de date</li> <li>• Funcții și aplicații de programare.</li> <li>• Realizarea unor deprinderi practice de lucru</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificarea instrucțiunilor și structurilor de control specifice limbajului Python.</li> <li>- Aplicarea regulilor de sintaxă în scrierea programelor.</li> <li>- Identificarea principalelor structuri de date specifice limbajului Python.</li> <li>- Utilizarea funcțiilor mediului de dezvoltare Python.</li> <li>- Utilizarea bibliotecilor specializate Python.</li> <li>- Proiectarea unei aplicații.</li> </ul>
Modalități de programare a roboților	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizarea mediului Python pentru programarea roboților</li> <li>• Noțiuni de programare grafică</li> <li>• Construirea și programarea unor algoritmi liniari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizarea comenzilor și a bibliotecilor limbajului Python în programarea elementelor robotizate.</li> <li>- Utilizarea instrumentelor de programare grafică.</li> <li>- Programarea algoritmilor liniari.</li> </ul>

### SUGESTII METODOLOGICE

Predarea-învățarea disciplinei *Bazele roboticii prin fizică* va fi orientată pe rezolvarea unor sarcini de lucru, utilizându-se preponderent metoda învățării și a formării deprinderilor prin rezolvarea unei game cât mai variate de aplicații practice punându-se accent pe realizarea cu exactitate și la timp a cerințelor sarcinilor de lucru. Locurile de desfășurare a instruirii sunt: laboratorul de informatică în care sunt un număr de calculatoare egal cu numărul elevilor din clasă, conectate în rețea și cu acces la internet precum și un videoproiector și în laboratorul de fizică unde există aparatură necesară și videoproiector.

Specificul disciplinei impune metode didactice interactive, recomandând cu precădere aplicațiile practice individuale, metoda descoperirii, a demonstrației, conversația euristică.

Pentru a evita disfuncțiile provocate de eventualele erori ale elevilor pe parcursul instruirii, este necesar ca profesorul să urmărească strict fiecare elev, ceea ce presupune recurgerea la un sistem ordonat de prezentare, pas cu pas, în ritm impus, a facilităților unui program. După aceea, ritmul de instruire poate diferi în funcție de particularitățile fiecărui elev. Pregătirea în laboratoare are o specificitate care se bazează, în principal, pe realizarea

etapă cu etapă, de către fiecare elev, a instrucțiunilor profesorului pentru a realiza reconstituirea simultaneității acțiunilor.

Aplicațiile prezentate efectiv elevilor, cu care aceștia vor lucra, trebuie să aibă ca obiect, pe cât posibil, probleme concrete ale activităților productive din domeniul de activitate pentru a sublinia avantajele utilizării sistemelor informatice. Achiziția treptată a cunoștințelor și deprinderilor poate fi stimulată printr-o prezentare atractivă și motivantă a programelor. Rezultatul sarcinilor de lucru trebuie să aibă un mod de prezentare adecvat atât din punct de vedere științific cât și al interfeței grafice cu utilizatorul.

În toate situațiile evaluarea se face de regulă prin lucrări practice, proiecte realizate individual sau în echipă, în conformitate cu nivelurile de competență.

În predarea cursului vor fi utilizate preponderent metode activ-participative, punându-se accent pe analiza anterioară a modalităților de realizare. Pentru buna desfășurare a orelor și aplicarea programei se sugerează următoarele activități de învățare:

- ♦ discuții cu elevii asupra necesității validării datelor în conformitate cu normele și standardele în vigoare.
- ♦ găsirea unor date reprezentative pentru cazuri generale, respectiv descoperirea a cât mai multe dintre cazurile particulare
- ♦ formularea întrebărilor de tipul “Ce s-ar întâmpla dacă...?”
- ♦ dezbateri pe tema fixării rolurilor în echipă în funcție de interesele și aptitudinile individuale
- ♦ formularea unor probleme care să poată fi realizate în grupuri de elevi pe baza unor discuții preliminare și analiza problemei
- ♦ prezentarea și dezbateri aplicațiilor realizate
- ♦ încurajarea discuțiilor purtate între elevi, exprimarea și ascultarea părerilor fiecăruia;

## BIBLIOGRAFIE

1. John J. Craig, "*Introduction to Robotics*" Ed. Pearson Education Internațional, 2005;
2. Marilena Oprea "*Învățare cu roboți*", Asociația E-Civis, 2018;
3. Pîslă Doina, "*Modelarea și simularea roboților*", Ed. Todesco, Cluj Napoca , 2014;
4. [www.cs.ubbcluj.ro/cursuri](http://www.cs.ubbcluj.ro/cursuri), "*Fundamentele programării: Limbajul de programare Python.*
5. Rusu Constantin, "*Electronică digitală- auxiliar curricular*", Bistrița 2017
6. Donos Inna, "*Curs opțional ROBOTICĂ*", Bălți, R. Moldova, 2016
7. Gacsadi Adrian, "*Bazele Roboticii*", Editura Universității din Oradea, 2008;
8. Donos Inna, "*Curs opțional ROBOTICĂ*", Bălți, R. Moldova, 2016

# Matematică și Economie

## Notă de prezentare

Programa școlară pentru disciplina „Matematică și Economie” reprezintă o ofertă curriculară la decizia școlii – opțional integrat - pentru clasa a XII-a, proiectată pentru un buget de timp de 1 oră / săptămână, pe durata unui an școlar, pentru toate filierele, profilurile și specializările.

Structura programei școlare include următoarele elemente:

- Notă de prezentare
- Competențe generale
- Valori și atitudini
- Competențe specifice și conținuturi
- Sugestii metodologice

Competențele generale sunt preluate din curriculumul școlar de trunchi comun, competențele specifice – preponderent transversale - sunt corelate cu unitățile de conținut. Acestea nu se concentrează pe acumularea de cunoștințe, ci pe aplicarea cunoștințelor și a deprinderilor dobândite în situații noi, pentru a realiza o sarcină, pentru a descoperi o soluție sau pentru a înțelege și explica o situație. Atât competențele specifice, cât și valorile și atitudinile propuse constituie premise ale succesului personal al elevilor în mediul economico-social actual.

Sugestiile metodologice au rolul de a orienta utilizarea prezentului curriculum în proiectarea și realizarea activităților de predare-învățare-evaluare, în concordanță cu specificul disciplinei și cu statutul acesteia de curs opțional.

Oferta acestei discipline în liceu este justificată de faptul că, atât în prezent, cât și în viitor, o simplă observație a unui fenomen economic, fără un studiu matematic și statistic aprofundat, nu mai este satisfăcătoare și nu poate fi acceptată fără urmări dintre cele mai grave. Folosirea metodelor matematicii în practica economică de orice nivel, constituie o preocupare cu efecte benefice în rezolvarea problemelor economice actuale.

Profilul elevului interesat de studiul fenomenelor economice ar fi completat de o pregătire interdisciplinară, pentru că studiarea globală a aspectelor calitative și cantitative ale unui fenomen economic necesită un anumit volum de noțiuni, concepte și metode matematice care, considerate ca un ansamblu, dau un așa numit model matematic atașat fenomenului studiat. Modelarea este un atribut al activității umane, întâlnit în procesul de cunoaștere a lumii, prin care omul reușește să surprindă esențialul și să descopere legile după care se guvernează fenomenele naturale, psihice și economico-sociale.

Utilizarea matematicii în problemele economice, prin utilizarea modelelor matematice, nu este o chestiune simplă. Istoric, ele cochetează de mult timp, dar rezolvarea problemelor ridicate de studiul unui fenomen economic, numărul mare de date cu care lucrează și volumul mare de calcule necesare, pretindea o tehnică de calcul puternică. Apariția informaticii și calculatoarelor rapide a făcut să apară capitole noi în matematică, care să se preocupe de modelarea proceselor economice, ca de exemplu cercetările operaționale.

Studierea disciplinei opționale „Matematică și Economie” este justificată de nevoia de a studia problematica economiei de piață, astfel încât tinerii să:

- dobândească competențele necesare unei orientări eficiente în mediul economic, valorificându-și resursele personale în acord cu exigențele proprii și cu cele ale comunității în care trăiesc;
- dezvolte motivația și disponibilitatea de a reacționa pozitiv la o realitate în continuă schimbare.;
- realizeze legături interdisciplinare prin crearea de modele matematice ale unor fenomene abordate în cadrul economiei;
- înțeleagă noțiunea de consumator, să își identifice nevoile, să fie conștienți de riscuri și de oportunități și să poată face alegeri informate;
- formeze deprinderi și atitudini corecte în ceea ce privește administrarea bugetului personal.

În vederea realizării acestor **obiective**, prezentul curriculum integrează următoarele dimensiuni:

- **dimensiunea explicativ-informativă**, vizând însușirea cunoștințelor despre activitatea economică, despre comportamentul rațional al consumatorului și al producătorului, precum și despre mecanismele de funcționare ale economiei de piață;
- **dimensiunea normativă**, referitoare la orientarea comportamentului și a deciziilor individului, ca agent economic, în raport cu normele, principiile și legile activității economice;
- **dimensiunea interogativ-reflexivă și valorizatoare**, care are în vedere dezvoltarea competențelor specifice gândirii critice;
- **dimensiunea practică**, urmărind formarea de atitudini și exersarea de comportamente economice raționale.

Elementele de noutate sunt legate de următoarele aspecte:

- orientarea către latura pragmatică a aplicării curriculumului: corelarea dintre unitățile de conținut și competențele specifice permite profesorului să realizeze conexiunea explicită între ceea ce se învață și scopul pentru care se învață; corelația propusă are în vedere posibilitatea ca o anumită competență specifică să poată fi atinsă prin diferite unități de conținut, neexistând o corespondență biunivocă între acestea;
- formarea și dezvoltarea unor abilități pentru viață, pentru dezvoltarea personală și profesională, adaptarea la mecanismele economiei de piață, din prisma agentului economic consumator, respectiv producător;
- recomandarea unor valori și atitudini care să completeze dimensiunea cognitivă a învățării cu cea afectiv-atitudinală și morală;
- includerea unor sugestii metodologice care să orienteze spre modalități didactice concrete de utilizare a curriculumului în proiectarea și realizarea activităților de predare-învățare-evaluare.

## **Competențe generale**

- Utilizarea conceptelor specifice științelor sociale pentru organizarea demersurilor de cunoaștere și explicare a unor fapte, evenimente, procese din viața reală
- Aplicarea cunoștințelor specifice științelor sociale în rezolvarea unor situații-problemă, precum și în analizarea posibilităților personale de dezvoltare
- Cooperarea cu ceilalți în rezolvarea unor probleme teoretice și practice, în cadrul diferitelor grupuri
- Manifestarea unui comportament social activ și responsabil, adecvat unei lumi în schimbare
- Participarea la luarea deciziilor și la rezolvarea problemelor comunității
- Identificarea unor date și relații matematice și corelarea lor în funcție de contextul în care au fost definite
- Prelucrarea datelor de tip cantitativ, calitativ, structural, contextual cuprinse în enunțuri matematice
- Utilizarea algoritmilor și a conceptelor matematice pentru caracterizarea locală sau globală a unei situații concrete
- Exprimarea caracteristicilor matematice cantitative sau calitative ale unei situații concrete și a algoritmilor de prelucrare a acestora
- Analiza și interpretarea caracteristicilor matematice ale unei situații-problemă
- Modelarea matematică a unor contexte problematice din economie

## **Valori și atitudini**

- libertate economică
- eficiență economică
- raționalitatea utilizării resurselor
- comportament economic activ și responsabil
- dezvoltarea unei gândiri deschise, creative, a independenței în gândire și acțiune
- manifestarea inițiativei, a disponibilității de a aborda sarcini variate, a tenacității, a perseverenței și a capacității de concentrare
- formarea obișnuinței de a recurge la concepte și metode matematice în abordarea unor situații economice cotidiene sau pentru rezolvarea unor probleme practice
- formarea motivației pentru studierea matematicii ca domeniu relevant pentru viața economică, socială și profesională

## Competențe specifice și unități de conținut

COMPETENȚE SPECIFICE	CONȚINUTURI
<b>MODULUL A</b>	
<p><b>1.1.</b> Identificarea și caracterizarea relațiilor dintre nevoi-resurse, respectiv consum-producție</p> <p><b>1.2.</b> Caracterizarea și proiectarea unui comportament rațional al agentului economic, impus de tensiunea nevoi-resurse</p> <p><b>1.3.</b> Simularea, utilizând un soft educațional, a unui comportament rațional al agentului economic, adecvat raportului consum-producție</p>	<p><b>Alegere și raționalitate în economie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nevoi-resurse; consum-producție</li> <li>- Alegerea și costul alegerii; costul oportun al consumului și al producției</li> <li>- Comportamentul rațional al agentului economic</li> <li>- Elemente de calcul matematic</li> </ul>
<p><b>2.1.</b> Recunoașterea caracteristicilor generale ale pieței în diferite forme concrete de manifestare a acesteia</p> <p><b>2.2.</b> Caracterizarea diferitelor forme de piață pornind de la obiectul tranzacțiilor realizate</p> <p><b>2.3.</b> Utilizarea unor modele matematice pentru rezolvarea de probleme și situații problemă din realitatea economico-socială</p>	<p><b>Piața – întâlnire a agenților economici</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Variabilele pieței: cerere-ofertă-preț</li> <li>- Forme ale pieței (bunurilor de consum și serviciilor, monetară, capitalurilor, valutară) – caracterizare generală</li> <li>- Mecanismul de formare a prețului pe diverse piețe</li> <li>- Elemente de calcul matematic</li> </ul>
<b>MODULUL B</b>	
<p><b>3.1.</b> Identificarea și caracterizarea, utilizând elemente de calcul matematic, a dublei ipostaze a agentului economic: cumpărător-consumator, cumpărător-investitor</p> <p><b>3.2.</b> Interpretarea rezultatelor evaluării unor fenomene economice din perspectivă micro și macroeconomică sau individuală și socială, pe baza informațiilor obținute și prelucrate statistic în format digital</p>	<p><b>Ipostaze ale agentului economic</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Agentul economic cumpărător-consumator; relația venit-consum-economii</li> <li>- Agentul economic cumpărător-investitor; relația venit-consum-investiții</li> <li>- Elemente de calcul matematic</li> </ul>

<p><b>4.1.</b> Formarea și dezvoltarea abilității de a aplica modelul de optimizare a deciziilor consumatorului</p> <p><b>4.2.</b> Identificarea și analiza surselor de venit și a cheltuielilor</p> <p><b>4.3.</b> Integrarea conceptelor de planificare financiară pentru elaborarea propriei strategii financiare</p> <p><b>4.4.</b> Manifestarea unei atitudini responsabile față de administrarea bugetului personal</p> <p><b>4.5.</b> Utilizarea corectă a elementelor de calcul matematic în alocarea resurselor financiare</p>	<p><b>Comportamentul consumatorului</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mecanismul de adoptare a deciziei de cumpărare; echilibrul consumatorului și constrângerea bugetară</li> <li>- Alocarea resurselor financiare: bugetul personal și bugetul de familie</li> <li>- Administrarea bugetului personal și de familie</li> <li>- Elemente de calcul matematic</li> </ul>
<p><b>5.1.</b> Utilizarea resurselor digitale pentru corelarea achizițiilor economice cu privire la principalele modalități de economisire și de realizare a investițiilor</p> <p><b>5.2.</b> Identificarea oportunităților pentru activitatea personală, profesională și / sau de afaceri</p> <p><b>5.3.</b> Dezvoltarea unor deprinderi de analiză / comparare responsabilă a avantajelor și riscurilor alocării / plasamentelor financiare</p> <p><b>5.4.</b> Dezvoltarea capacității de a lua decizii financiare fundamentate pe elemente de calcul matematic</p> <p><b>5.5.</b> Cooperarea în grupuri mici de lucru pentru rezolvarea unor probleme teoretice și practice specifice mediului de afaceri, utilizând matematica și TIC ca instrument și ca mediu de învățare</p>	<p><b>Tipuri de economii și de investiții</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mijloace și instrumente moderne de economisire a banilor (depuneri curente, depozite la termen, alte forme de economisire)</li> <li>- Principale modalități de realizare a investițiilor: pe piața monetară, capitalurilor, valutare și investiția directă</li> <li>- Elemente de calcul matematic – fundament al deciziilor de optimizare a alocării / plasamentelor financiare</li> </ul>
<p><b>MODULUL C</b></p>	
<p><b>6.1.</b> Calculul prețului după mărimi sau scăderi ale acestuia exprimate în procente</p> <p><b>6.2.</b> Calculul dobânzilor simple sau compuse la depozite sau credite, T.V.A.</p> <p><b>6.3.</b> Calculul unor elemente financiare care apar în managementul unei afaceri: venitul, profitul, prețul de vânzare al unui produs, amortizarea unei investiții</p> <p><b>6.4.</b> Alcătuirea bugetului personal sau de familie</p>	<p><b>Elemente de calcul financiar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- procente</li> <li>- dobânzi</li> <li>- TVA</li> <li>- profit</li> <li>- preț de vânzare al unui produs</li> <li>- amortizări de investiții</li> <li>- tipuri de credite</li> <li>- metode de finanțare</li> <li>- buget personal</li> <li>- buget de familie</li> </ul>

<p><b>7.1.</b> Reprezentarea în plan a unei drepte și a unui semiplan având ecuațiile date</p> <p><b>7.2.</b> Reprezentarea unei suprafețe poligonale convexe</p> <p><b>7.3.</b> Crearea unui model matematic pentru probleme simple de optimizare</p>	<p><b>Elemente de programare liniară</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dreapta, semiplan. Ecuațiile lor</li> <li>- Suprafețe poligonale convexe</li> <li>- Probleme de optimizare în două variabile</li> </ul>
<p><b>8.1.</b> Recunoașterea unor date de tip probabilistic sau statistic în situații concrete</p> <p><b>8.2.</b> Interpretarea primară a datelor statistice sau probabilistice cu ajutorul calculului financiar, a graficelor și diagramelor</p> <p><b>8.3.</b> Utilizarea unor algoritmi specifici calculului financiar, statisticii sau probabilităților pentru analiza de caz</p> <p><b>8.4.</b> Transpunerea în limbaj matematic prin mijloace statistice sau probabilistice a unor probleme practice</p> <p><b>8.5.</b> Analiza și interpretarea unor situații practice cu ajutorul conceptelor statistice sau probabilistice</p> <p><b>8.6.</b> Corelarea datelor statistice sau probabilistice în scopul predicției comportării unui sistem prin analogie cu modul de comportare în situații studiate</p>	<p><b>Elemente de statistică și probabilități</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Culegerea, clasificarea și prelucrarea datelor statistice: date statistice, reprezentarea grafică a datelor statistice</li> <li>- Interpretarea datelor statistice prin parametri de poziție: medii, dispersia, abateri de la medie</li> <li>- Evenimente aleatoare egal probabile, operații cu evenimente, probabilitatea unui eveniment compus din evenimente egal probabile</li> <li>- Variabile aleatoare. Probabilități condiționate. Dependența și independența evenimentelor, scheme clasice de probabilitate: schema lui Poisson și schema lui Bernoulli</li> </ul>
<p><b>MODULUL D</b></p>	
<p><b>9.1.</b> Abilitatea de a instala și de a lucra cu platforme de tranzacționare demo sau live</p> <p><b>9.2.</b> Crearea graficelor cursului unor acțiuni, valute, metale prețioase, petrol</p> <p><b>9.3.</b> Analiza graficelor folosind indicatorii tehnici și tipurile de grafice specifice</p> <p><b>9.4.</b> Folosirea diferitelor metode de tranzacționare pentru a obține profit</p>	<p><b>Elemente de analiză tehnică pentru piețele financiare și de capital</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Platforme de tranzacționare demo sau live</li> <li>- Tipuri de grafice și clasificarea prețurilor</li> <li>- Minime și maxime ale prețurilor</li> <li>- Undele Elliot</li> <li>- Retragerile și expansiunile Fibonacci</li> <li>- Noțiunea de trend, liniile de trend. Puncte de swing</li> <li>- Liniile de suport și rezistență</li> <li>- Calculul punctelor pivot</li> <li>- Recunoașterea și analiza tipurilor specifice de grafice</li> <li>- Indicatori tehnici: medii mobile, benzi Bollinger, oscilatori (Macd, Rsi, Stochastic slow, Adx)</li> <li>- Metode de tranzacționare: intersecția</li> </ul>

## SUGESTII METODOLOGICE

Sugestiile metodologice au în vedere deplasarea accentului de pe conținuturi pe competențe. Unitățile de conținut sunt prezentate într-o ordine care nu este obligatorie.

Pentru accentuarea caracterului practic-aplicativ al disciplinei se va face apel la:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psihofizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- utilizarea unor metode active (învățarea prin descoperire, învățarea problematizată, învățarea prin cooperare, studiul de caz, simularea, jocul de rol, analiza de text, realizarea de portofolii), care pot contribui la crearea cadrului educațional care încurajează interacțiunea socială pozitivă, motivația intrinsecă și angajarea elevului în procesul de învățare;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete;
- accentuarea caracterului formativ al metodelor de instruire utilizate în activitatea de predare-învățare, acestea asumându-și o intervenție mai activă și mai eficientă în cultivarea potențialului individual, în dezvoltarea capacităților de a opera cu informațiile asimilate, de a aplica și evalua cunoștințele dobândite, de a investiga ipoteze și de a căuta soluții adecvate de rezolvare a problemelor sau a situațiilor-problemă;
- îmbinarea și o alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informație, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe etc.) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei etc.;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă;
- utilizarea tehnologiei informației și a comunicațiilor (TIC) în exerciții de simulare a acțiunii în mediul economic pentru apropierea procesului de predare-învățare de realitatea economică.

Evaluarea reprezintă o componentă organică a procesului de învățare și, în cazul unui opțional integrat, ea trebuie să pună accent pe caracterul constatabil al rezultatelor instruirii. Tocmai de aceea se recomandă utilizarea preponderentă a metodelor complementare / alternative de evaluare, precum: proiectul, portofoliul, investigația, autoevaluarea, observarea sistematică a activității și a comportamentului elevilor etc.

## BIBLIOGRAFIE

1. **Benet, B.**, *Curriculum la decizia școlii: ghid pentru profesorii de liceu*, Editura Atelier didactic, București, 2007
2. **Ciolan, L.**, *Învățarea integrată. Fundamente pentru un curriculum transdisciplinar*, Editura Polirom, Iași, 2008
3. **Druță, M. E.**, *Didactica disciplinelor economice*, Editura A.S.E., București, 2005
4. **Potolea, D., Neacșu, I., Iucu, R., Pânișoară, I.O (coordonatori)** - *Manual pentru definitivat și gradul II*, Editura Polirom, Iași, 2008
5. \*\*\* *Ghid metodologic pentru aplicarea programelor școlare din aria curriculară Om și societate*, Editura S.C. Aramis Print s.r.l., București, 2001
6. \*\*\* *Curriculum național – programe școlare pentru disciplinele socio-umane și matematică studiate în învățământul primar, gimnazial și liceal:*

<http://www.ise.ro/Departamente/Curriculum/Programescolare.aspx>

### Teme de reflecție – Atelier de lucru

1. Analizați programele școlare la disciplina/disciplinele predate și identificați conținuturi ce pot fi abordate integrat, inclusiv STEM.
2. Analizați oferta curriculară a școlii și reflectați asupra situației în care aceasta ar include mai multe opționale de tip integrat/STEM.