

FIȘA DISCIPLINEI¹

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea "Politehnica" Timișoara
1.2 Facultatea ² / Departamentul ³	Automatică și Calculatoare / Electronică Aplicată
1.3 Catedra	—
1.4 Domeniul de studii (denumire/cod ⁴)	Calculatoare și Tehnologia Informației / 10
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Tehnologia Informației / 20 / Inginer

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁵	Dispozitive Electronice și Măsurări / DD						
2.2 Titularul activităților de curs	S.I. Dr. Ing. Marlene Daneti						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁶	S.I. Dr. Ing. Marlene Daneti						
2.4 Anul de studii ⁷	1	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei ⁸	DI

3. Timp total estimat - ore pe semestru: activități didactice directe (asistate integral sau asistate parțial) și activități de pregătire individuală (neasistate)⁹

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	5 , format din:	3.2 ore curs	3	3.3 ore seminar /laborator /proiect	2
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	70 , format din:	3.2* ore curs	42	3.3* ore seminar/laborator/proiect	28
3.4 Număr de ore asistate parțial/săptămână	0 , format din:	3.5 ore practică	0	3.6 ore elaborare proiect de diplomă	0
3.4* Număr total de ore asistate parțial/semestru	0 , format din:	3.5* ore practică	0	3.6* ore elaborare proiect de diplomă	0
3.7 Număr de ore activități neasistate/săptămână	3.93 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			0.9
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			3
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			1.5
3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru	55 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			13
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			21
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			21
3.8 Total ore/săptămână ¹⁰	8.93				
3.8* Total ore/semestru	125				
3.9 Număr de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Noțiuni de bază de matematică și fizică din liceu (în special capitolul "Electricitate și magnetism"):
4.2 de competențe	• Comunicare în limba română (oral și scris); Competențe digitale elementare; Lucrul în echipă; Deprinderea de utilizare a gândirii logice în situații date

¹ Formularul corespunde Fișei Disciplinei promovată prin OMECTS 5703/18.12.2011 și cerințelor Standardelor specifice ARACIS valabile începând cu 01.10.2017.

² Se înscrie numele facultății care gestionează programul de studiu căruia îi aparține disciplina.

³ Se înscrie numele departamentului căruia i-a fost încredințată susținerea disciplinei și de care aparține titularul cursului.

⁴ Se înscrie codul prevăzut în HG nr.140/16.03.2017 sau în HG similare actualizate anual.

⁵ Disciplina se încadrează potrivit planului de învățământ în una dintre următoarele categorii formative: disciplină fundamentală (DF), disciplină de domeniu (DD), disciplină de specialitate (DS) sau disciplina complementară (DC).

⁶ Prin activități aplicative se înțeleg activitățile de: seminar (S) / laborator (L) / proiect (P) / practică (Pr).

⁷ Anul de studii în care este prevăzută disciplina în planul de învățământ.

⁸ Disciplina poate avea unul din următoarele regimuri: disciplină impusă (DI), disciplină opțională (DO) sau disciplină facultativă (Df).

⁹ Numărul de ore de la rubricile 3.1*, 3.2*,...,3.8* se obțin prin înmulțirea cu 14 (săptămâni) a numărului de ore din rubricile 3.1, 3.2,..., 3.8. Informațiile din rubricile 3.1, 3.4 și 3.7 sunt chei de verificare folosite de ARACIS sub forma: $(3.1)+(3.4) \geq 28 \text{ ore/săpt.}$ și $(3.8) \leq 40 \text{ ore/săpt.}$

¹⁰ Numărul total de ore / săptămână se obține prin însumarea numărului de ore de la punctele 3.1, 3.4 și 3.7.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> Sală de curs încăpătoare, tablă, cretă / markere colorate, videoproiector, conexiune la Internet (opțional)
5.2 de desfășurare a activităților practice	<ul style="list-style-type: none"> Laborator de electronică, organizat în cinci stații de lucru, echipate cu multimetre digitale, surse stabilizate, osciloscop, generatoare de semnal, tehnică de calcul, truse pentru electronică (scule, stații de lipit, kit-uri de piese pentru experimente de laborator, plăci de test, montaje electronice, accesorii, etc.

6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

Competențe specifice	<ul style="list-style-type: none"> Cunoașterea și înțelegerea fenomenelor electronicii; utilizarea corectă a terminologiei specifice în comunicare Aplicarea cunoștințelor dobândite în soluționarea unor probleme de analiză și proiectare a unor circuite și sisteme electronice simple; în modelarea și implementarea practică a acestora. Capacitatea de a analiza un circuit /sistem dat, de complexitate redusă, și de a sintetiza cunoștințele, măsurătorile, observațiile și interpretările efectuate asupra acestuia într-un document personal Abilitatea de a evalua critic comportarea unui sistem / circuit electronic simplu indicând avantajele/ dezavantajele / compromisurile în folosirea acestuia Deprinderea de a genera idei noi privind concepția, utilizarea, modelarea unui circuit / sistem simplu dat Capacitatea de a pune întrebări și de a învăța prin descoperire, utilizând mediile de programare specifice (pSpice, Matlab, Arduino IDE, etc) , kit-urile și platformele experimentale, informații on-line, etc. Respect pentru adevăr și rigurozitate în rezolvarea și prezentarea soluțiilor problemelor curente Dorință de informare și afirmare
Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"> C1 Operarea cu fundamente științifice, ingineresti și ale informaticii C2 Proiectarea componentelor hardware, software și de comunicații C3 Soluționarea problemelor folosind instrumentele științei și ingineriei calculatoarelor C4 Proiectarea și integrarea sistemelor informatice utilizând tehnologii și medii de programare C5 Întreținerea și exploatarea sistemelor hardware, software și de comunicații C6 Utilizarea și administrarea sistemelor inteligente
Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"> CT1 Comportarea onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei CT3 Demonstrarea spiritului de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională

7. Obiectivele disciplinei (asociate competențelor de la punctul 6)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> Înțelegerea, achiziționarea logică și aplicarea cunoștințelor de bază asupra principalelor tipuri de dispozitive și circuite electronice, a metodelor de măsurare și testare a acestora, în vederea dobândirii de competențe elementare, care să ofere studenților posibilitatea de a activa autonom și responsabil într-un domeniu în care circuitele electronice constituie parte componentă a echipamentelor
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Cunoașterea, înțelegerea și aplicarea noțiunilor specifice electronicii <ul style="list-style-type: none"> Să aplice în situații concrete relațiile de bază din teoria circuitelor (Legile lui Ohm, Kirchhoff, Thevenin, regula divizorului de tensiune/ curent); Să identifice și să aplice relațiile de calcul pentru principalele elemente pasive de circuit (R, L, C); Să definească și să clasifice semnalele electrice; Să prezinte caracteristicile/ principiile / operarea principalelor aparate de măsură din electronică Să clasifice materialele utilizate în electronică; Să explice calitativ principiile care stau la baza conducerii în materialele semiconductoare Să explice caracteristica curent- tensiune a joncțiunii $p-n$

	<ul style="list-style-type: none"> - Să utilizeze modelele liniare ale diodei în analiza unor circuite simple - Să identifice și să descrie funcționarea principalelor circuite practice cu diode (redresor, stabilizator, limitator, etc.); să proiecteze circuite cu diode - Să explice în cuvinte proprii principiile de funcționare ale tranzistoarelor (bipolar, cu efect de câmp); - Să definească cele trei tipuri de caracteristici curent – tensiune ale tranzistoarelor, regimurile de funcționare, <i>P.S.F</i>-ul, dreapta de sarcină statică. - Să calculeze <i>P.S.F</i>-ul unui tranzistor într-un circuit simplu dat; să identifice regimul de funcționare - Să aplice modelul de semnal mic al tranzistorului pentru a efectua analiza în regim variabil; să calculeze amplificarea, rezistențele de intrare / ieșire; să proiecteze elementele schemei de polarizare - Să definească / explice caracteristica de frecvență și banda unui amplificator - Să enumere și să explice principalele proprietăți ale unui amplificator operațional ideal - Să identifice configurațiile tipice ale amplificatoarelor operaționale și să aplice adecvat formulele specifice pentru a efectua analiza / proiectarea unor circuite simple <p>• Dezvoltarea capacităților de experimentare și investigare a circuitelor/ sistemelor din lumea reală</p> <ul style="list-style-type: none"> - Să utilizeze documentația disponibilă în vederea îndeplinirii temei de lucru (note de curs și laborator, foi de catalog, informații on – line, etc.) - Să selecteze corect componentele electronice din kit-ul pus la dispoziție (prin măsurare / identificarea codului marcat pe capsulă), în vederea asamblării circuitului studiat - Să selecteze și să opereze corect și în deplină siguranță aparatele de măsurat, uneltele și alte echipamente de laborator, specifice unei sarcini date - Să construiască un circuit după o schemă dată; să ridice o schemă electronică după un circuit fizic dat - Să identifice punctele de conectare a aparatelor de măsură și testare în blocurile experimentale - Să efectueze măsurători practice și să realizeze simularea circuitelor care folosesc dispozitivele electronice învățate - Să evalueze critic comportarea circuitului asamblat și să identifice eventualele defecțiuni/ greșeli de implementare după simptomele de manifestare, precizând componenta defectă - Să prelucreze, compare, interpreteze datele experimentale și cele de simulare, consemnând și sintetizând toate observațiile într-un document - Să descopere soluții noi (idei proprii de măsurare, experimentare, aplicare, abordare a problemelor practice din lumea reală) <p>• Dezvoltarea capacității de comunicare utilizând limbajul științific</p> <ul style="list-style-type: none"> - Să utilizeze corect terminologia și unitățile de măsură specifice electronicii în diferite contexte de comunicare (referate, rapoarte de activitate, etc.) - Să interpreteze și să folosească adecvat simbolurile și schemele electronice - Să utilizeze corect convențiile de notare a semnalelor din electronică <p>• Cunoașterea și aplicarea măsurilor de protecție a muncii / mediului</p> <ul style="list-style-type: none"> - Să cunoască și să anticipeze efectele fenomenelor electrice asupra ființelor și mediului - Să respecte și să implementeze măsurile de protecție și securitate a muncii <p>•</p>
--	--

8. Conținuturi¹¹

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare ¹²
1. Introducere în electronică 1.1 Noțiuni fundamentale: mărimi fizice (tensiune, curent, putere); semnale electrice; relații de bază în teoria circuitelor (legea lui Ohm; teoremele lui Kirchhoff; teorema lui Thevenin; regula divizorului de tensiune / curent) 1.2 Aparatură de măsură uzuală în electronică 1.3 Clasificarea materialelor 1.4 Elemente pasive de circuit (<i>R</i> , <i>L</i> , <i>C</i>); aplicații: filtre pasive; elemente de măsurare a impedanțelor, tensiunilor, curenților; sonda de osciloscop 1.5 Noțiuni de fizica semiconductoarelor: conducția electrică în materialele semiconductoare; aplicație – senzor de temperatură : termistorul 1.6 Radiația luminoasă și semiconductoarele; aplicație – senzor de	6	- Metode didactice: Prelegerea, explicația, conversația euristică, problematizarea, demonstrația, modelarea, algoritimizarea, studiul de caz, analogia. - Mijloace: tabla, markere colorate, desene, scheme, tabele, liste, reprezentări grafice,

¹¹ Se detaliază toate activitățile didactice prevăzute prin planul de învățământ (tematicile prelegerilor și ale seminariilor, lista lucrărilor de laborator, conținuturile etapelor de elaborare a proiectelor, tematica fiecărui stadiu de practică). Titlurile lucrărilor de laborator care se efectuează pe standuri vor fi însoțite de notația „(*)”.

¹² Prezentarea metodelor de predare va include și folosirea noilor tehnologii (e-mail, pagină personalizată de web, resurse în format electronic etc.).

Bibliografie¹³

- [1] M. Daneti, *DEM, Note de curs și culegere de probleme rezolvate*, format electronic
 [2] P. Horowitz, W. Hill, *The Art of Electronics*, 2nd Edition, Cambridge University Press, 1994
 [3] S. Ionel, *Fundamente de inginerie electronică*, Ed. „Politehnica” Timișoara, 2013
 [4] S. Ionel, *Dispozitive electronice și optoelectronice*, Ed. „Politehnica” Timișoara, 2013
 [5] G. Rizzoni, *Principles and Applications of Electrical Engineering*, McGraw – Hill, 2003
 [6] P. Schertz, *Practical electronics for inventors*, McGraw-Hill, 2000

8.2 Activități aplicative¹⁴

Număr de ore	Metode de predare
28	<p>- Metode: Explicația, conversația euristică, problematizarea, demonstrația, modelarea, observația independentă, lucrări practice, algoritmul, exercițiul, munca cu manualul, descoperirea</p> <p>- Mijloace: Tehnică de calcul; echipamente de măsură și testare; montaje de laborator; sisteme Arduino Uno; plăci de test; kit-uri de piese; accesorii; sistem de evaluare formativă</p>
1. Introducere: Protecția muncii; prezentarea și testarea aparaturii de laborator; placa de experiment "breadboard"; introducere în Arduino; exemple de implementare	
2. Termistorul. Fotorezistorul: testare, caracteristici experimentale; aplicații: termometru, minisisteme automate cu Arduino	
3. Dioda semiconductoare. Caracteristica statică; dependența tensiunii la borne de temperatură; măsurarea rezistenței dinamice	
4. Aplicații cu diode: redresorul, stabilizatorul cu diodă Zener; limitatorul; introducere în pSpice; simularea circuitelor cu diode	
5. Aplicații cu dispozitive optoelectronice: LED-uri simple, RGB, fotodiode, sistem automat comandat în infraroșu	
6. Tranzistorul bipolar. Identificarea experimentală a terminalelor; Caracteristici de ieșire; funcționarea în afara regiunii active normale: comanda unui motor de c.c	
7. Amplificator cu tranzistor bipolar. Măsurarea $P.S.F.$, a amplificării în tensiune, a defazajului intrare - ieșire; ridicarea caracteristicii de frecvență; aplicație: estimarea nivelului de zgomot din vecinătatea unui microfon cu electret	
8. Aplicații cu dispozitive optoelectronice: fototranzistorul; optocuploare	
9. $TECJ$: caracteristici statice; funcționarea ca rezistor comandat în tensiune; amplificator cu $TECJ$	
10. $TECMOS$: caracteristici statice; amplificator cu $TECMOS$; funcționarea în afara regimului de saturație: circuit de comandă a unui element electromecanic	
11. AO în configurații cu reacție negativă: repetorul; amplificatorul neinvertor și invertor; sumatorul; convertorul digital/ analogic; integratorul	
12. AO în configurații cu reacție pozitivă: oscilator cu rețea Wien; comparator cu histerezis; convertor analog/digital; oscilator de relaxare cu AO	
13. Alte aplicații ale AO: amplificator diferențial și de instrumentație; filtre active; redresorul de precizie	
14. Recuperări de laborator	

Bibliografie¹⁵

- [1] C.D. Căleanu, A. Filip, V. Tiponuț, *Dispozitive și Circuite Electronice. Experimente și Simulare*, Ediția a doua revizuită și adăugită, Ed. Politehnica, Timișoara, 2010.
 [2] M. Daneti, *DEM, Note de laborator*, format electronic
 [3] T.C.Hayes, P. Horowitz, *Student Manual for The Art of Electronics*, Cambridge University Press, 1989
 [4] S. Ionel, *Fundamente de inginerie electronică*, Ed. „Politehnica” Timișoara, 2013
 [5] S. Ionel, *Dispozitive electronice și optoelectronice*, Ed. „Politehnica” Timișoara, 2013

¹³ Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei iar cel puțin un titlu trebuie să se refere la o lucrare de referință pentru disciplină, de circulație națională și internațională, existentă în biblioteca UPT.

¹⁴ Tipurile de activități aplicative sunt cele precizate în nota de subsol 5. Dacă disciplina conține mai multe tipuri de activități aplicative atunci ele se trec consecutiv în liniile tabelului de mai jos. Tipul activității se va înscrie într-o linie distinctă sub forma: „Seminar:”, „Laborator:”, „Proiect:” și/sau „Practică:”.

¹⁵ Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei.

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- "Dispozitive Electronice și Măsurări" formează și echipează studenții cu elemente teoretice și practice fundamentale de electronică, menite să-i ajute să înțeleagă și să abordeze sistemele complexe întâlnite în practică
- Temele propuse sunt predate la majoritatea universităților tehnice din țară și străinătate în primii doi ani de studii. Acestea contribuie la dezvoltarea competențelor recunoscute în standardele internaționale (ISCO-08, ESCO, etc.)
- În prezent există o cerință crescândă de ingineri capabili să combine calitatea de a fi un bun programator cu abilitatea de a rezolva probleme practice complexe, care implică echipamente hardware și software
-

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare ¹⁶	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	<p>Cunoașterea, înțelegerea și aplicarea noțiunilor specifice electronicii</p> <p>- <i>Satisfăcător</i>: - Descrie și explică la nivel calitativ-intuitiv principalele fenomene care stau la baza funcționării componentelor circuitelor și sistemelor studiate; Aplică relațiile de bază cantitative folosind adecvat unitățile de măsură; Recunoaște și dă exemple de aplicații ale dispozitivelor studiate;</p> <p>- <i>Bine</i>: - În plus: folosește argumentarea logică, generalizări și clasificări în descrierea principiilor / fenomenelor electronicii; Rezolvă probleme selectând corespunzător metodele, modelele și relațiile cheie studiate; Explică și interpretează principalele aplicații și fenomene studiate</p> <p>- <i>Foarte bine</i>: - În plus: demonstrează abilitatea de a face conexiuni cu noțiuni și fenomene studiate anterior / la discipline înrudite; demonstrează originalitate și creativitate în abordarea unei probleme date</p> <p>Dezvoltarea capacității de comunicare utilizând limbajul științific</p> <p>- <i>Satisfăcător</i>: - Comunică oral și în scris, folosind adecvat notațiile, simbolurile și terminologia de bază</p> <p>- <i>Bine</i>: În plus: Folosește corespunzător limbajul științific; utilizează diagrame sintetice, reprezentări gra-</p>	Evaluare sumativă - Lucrare scrisă :Examen	66%

¹⁶ Fișele disciplinelor trebuie să conțină procedura de evaluare a disciplinei cu precizarea criteriilor, a metodelor și a formelor de evaluare, precum și cu precizarea ponderilor atribuite acestora în nota finală. Criteriile de evaluare se formulează în mod distinct pentru fiecare activitate prevăzută în planul de învățământ (curs, seminar, laborator, proiect). Ele se vor referi și la formele de verificare pe parcurs (teme de casă, referate ș.a.)

	<p>fige, tabele, relații cantitative, etc. pentru a-și susține concluziile și argumentele</p> <p><i>-Foarte bine:</i> - În plus – Demonstrează claritate și concizie în prezentarea argumentelor și rezultatelor</p>		
10.5 Activități aplicative	S:		
	<p>L: În plus față de criteriile din secțiunea 10.4:</p> <p>Dezvoltarea capacităților de experimentare și investigare a circuitelor/ sistemelor din lumea reală</p> <p>- <i>Satisfăcător:</i> - Măsoară mărimi electrice folosind multimetrul; Folosește resurse bibliografice disponibile pentru a găsi informația necesară; Efectuează experimente de complexitate redusă, după un set de instrucțiuni date; Consemnează datele experimentale și identifică relații simple între acestea; Implementează un circuit simplu în <i>pSpice</i></p> <p>- <i>Bine:</i> În plus: Face observații pertinente, conform instrucțiunilor; evaluează și sintetizează informațiile obținute din sursele indicate; utilizează osciloscopul pentru a extrage parametrii semnalelor; apreciază critic precizia măsurărilor; utilizează <i>pSpice</i>, selectând corespunzător parametrii de simulare și corectând eventualele erori de aplicare; implementează sisteme interactive simple folosind platforma Arduino, conform indicațiilor date</p> <p><i>-Foarte bine:</i> - În plus – Demonstrează autonomie și responsabilitate în operarea echipamentelor de laborator în vederea îndeplinirii sarcinii de lucru; apelează la surse de informație suplimentare pentru a descoperi conexiuni, detalii, particularități, ale fenomenelor studiate; demonstrează creativitate în abordarea și rezolvarea sarcinilor de lucru; abilități de relaționare și leadership</p>	<p>- Evaluare de diagnoză: test inițial</p> <p>- Evaluare formativă: aprecierea verbală; chestionarea orală; teste formative (tip "quiz"); portofoliu cu referate de laborator</p>	34%
	P¹⁷:		
	Pr:		
10.6 Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor¹⁸)			
<ul style="list-style-type: none"> Studentul trebuie să demonstreze cunoștințe și abilități la nivel satisfăcător (conform criteriilor specificate în secțiunea 10.1) 			

¹⁷ În cazul când proiectul nu este o disciplină distinctă, în această rubrică se va preciza și modul în care rezultatul evaluării proiectului condiționează admiterea studentului la evaluarea finală din cadrul disciplinei.

¹⁸ Nu se va explica cum se acorda nota de promovare.

din fiecare din capitolele predate / aplicațiile efectuate (secțiunile 8.1 - 8.2)

- Se dorește ca evaluarea să se realizeze pe cât posibil pe tot parcursul semestrului, mai întâi formativ, în vederea corectării procesului de predare / învățare. În acest scop, pentru stabilirea notei la activitățile aplicative se apreciază gradul de implicare la ore, calitatea și originalitatea răspunsurilor la problemele curente, gradul de realizare a temelor propuse (inclusiv respectarea termenelor), gradul de autonomie și responsabilitate în efectuarea sarcinilor de lucru. Verificarea cunoștințelor se face și printr-un set de teste operative interactive, folosind întrebări cu răspunsuri la alegere (cu ajutorul unui sistem informatic ce permite corectarea automată imediată).
- Nota la examen se stabilește pe baza lucrărilor scrise. Examenul constă din întrebări și probleme din materialul predat (similare cu exemplele prezentate la curs sau cu modele rezolvate, puse la dispoziția studenților). În general se apreciază gradul de abordare al itemilor propuși; corectitudinea, logica, originalitatea, claritatea, concizia în rezolvarea subiectelor și în prezentarea lucrării.
-

Data completării

27.05. 2019

**Titular de curs
(semnătura)**

.....

**Titular activități aplicative
(semnătura)**

.....

**Director de departament
(semnătura)**

.....

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁹

16.10.2019

**Decan
(semnătura)**

.....

¹⁹ Avizarea este precedată de discutarea punctului de vedere al board-ului de care aparține programul de studii cu privire la fișa disciplinei.